

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2005 年 1 月 27 日 (27.01.2005)

PCT

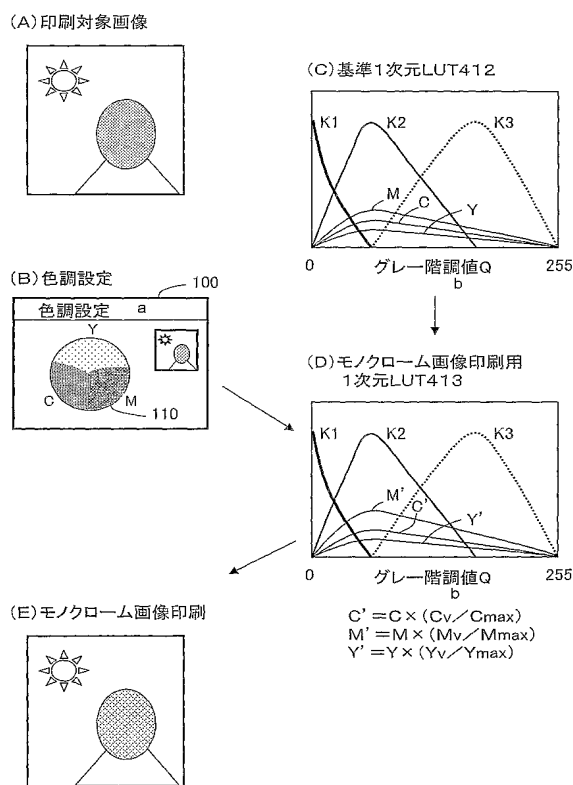
(10) 国際公開番号  
WO 2005/009027 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04N 1/46, 1/60, G06T 1/00 [JP/JP]; 〒1630811 東京都新宿区西新宿二丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/010693
- (22) 国際出願日: 2004 年 7 月 21 日 (21.07.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2003-199688 2003 年 7 月 22 日 (22.07.2003) JP  
特願2003-329889 2003 年 9 月 22 日 (22.09.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION)
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 吉田 世新 (YOSHIDA, Seishin) [JP/JP]; 〒3928502 長野県諏訪市大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 8 番 1 9 号 三井住友銀行名古屋ビル 7 階 Aichi (JP).

[続葉有]

(54) Title: TONE SETTING FOR MONOCHROME IMAGE

(54) 発明の名称: モノクローム画像のための色調設定



(A)...IMAGE TO BE PRINTED  
 (B)...TONE SETTING  
 a...TONE SETTING  
 (E)...MONOCHROME IMAGE PRINTING  
 (C)...REFERENCE ONE-DIMENSIONAL LUT412  
 b...GRAY SCALE VALUE Q  
 (D)...ONE-DIMENSIONAL LUT413 FOR MONOCHROME IMAGE PRINTING

(57) Abstract: To set the tone of a monochrome image, a tone setting screen (100) showing an ink color circle (110) is displayed. By specifying a particular point (Pcc) in the ink color circle (110) the intensities of the three color components of the chromatic primary color ink can be specified. The intensities of the three color components of the color primary ink are determined as parameters for defining the tone of a monochrome image according to the position of the particular point (Pcc). The ink color circle (110) is so made that the intensities of the three color components of the chromatic primary color ink are visually grasped from the position in the color circle (110). Instead of the ink color circle (110), an ink slider can be used.

(57) 要約: モノクローム画像の色調を設定するために、インクカラーサークル 110 を含む色調設定画面 100 を表示する。このインクカラーサークル 110 内で 1 つの指定点 Pcc を指定することによって、3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度を指定することができる。そして、インクカラーサークル 110 内で指定された指定点 Pcc の位置に応じて、モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、3 つの有彩 1 次インクの色成分の強度が決定される。インクカラーサークル 110 は、3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度がインクカラーサークル 110 内の位置から視覚的に認識できるように構成されている。インクカラーサークル 110 の代わりにインクカラー滑り台を用いることも可能である。



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## モノクローム画像のための色調設定

## 技術分野

- 5 この発明は、モノクローム画像のための色調を設定する技術に関する。

## 背景技術

図16は、カラープリンタを用いてカラー画像を印刷する技術を概念的に示す  
ブロック図である。スキャナ20は読み込んだ画像を示す画像データDT2をコ  
10 ンピュータ10へ出力する。コンピュータ10は画像データDT2に基づいてC  
RT22に画像を表示させ、カラープリンタ30に画像を印刷させる。読みこん  
だ画像をカラーで印刷したい場合には、画像データDT2として、それぞれ赤、  
緑、青の量を示すR信号、G信号、B信号（以下、これらを総称して「RGB信  
号」ともいう）が採用される。

15 コンピュータ10では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケー  
ションプログラム40が動作する。このオペレーティングシステムには、CRT  
ドライバソフト17やプリンタドライバソフト41が組み込まれている。アプリ  
ケーションプログラム40からはプリンタドライバソフト41を介して、カラー  
プリンタ30に転送するための画像データDT1が出力される。

20 アプリケーションプログラム40は、例えばフォトタッチソフトであり、画  
像データDT2に対して画像のタッチなどの処理を行う。アプリケーションプ  
ログラム40によって得られた処理結果DT3は、CRTドライバソフト17や  
プリンタドライバソフト41に与えられる。

アプリケーションプログラム40が印刷命令を発すると、コンピュータ10の  
25 プリンタドライバソフト41が、処理結果DT3を印刷信号DT1に変換してカ  
ラープリンタ30に送信する。カラープリンタ30は種々のインクを備えており、

印刷信号DT1は複数種類のインクのドット形成状態を示すデータ（ドットデータ）や、副走査送り量についての情報を有している。

プリンタドライバソフト41は、内部に解像度変換モジュール41aと、色変換モジュール41bと、色変換テーブル41eと、ハーフトーンモジュール41cと、ラスタライザ41dとを備えている。

解像度変換モジュール41aは、アプリケーションプログラム40から得られた処理結果DT3の解像度を印刷解像度に変換して変換結果DT4を得る。変換結果DT4も当然、色についての情報を有している。色変換モジュール41bは色変換テーブル41eを用いて、変換結果DT4に基づいて各画素毎にカラープリンタ30が使用する種々のインクの使用量を決定する。ハーフトーンモジュール41cは、いわゆるハーフトーン処理を実行する。ラスタライザ41dはカラープリンタ30に転送すべきデータ順にドットデータを並べ替え、最終的な印刷データとしての印刷信号DT1をカラープリンタ30に出力する。

かかる技術は例えば特許文献1（特開2002-59571号公報）において紹介されている。またカラープリンタを用いて複数の色味に対応する複数の画像を印刷する技術については例えば特許文献2（特開平11-196285号公報）において紹介されている。

以上のようにして、印刷媒体上にカラー画像を表示する技術は広く使用されている。しかしながら、色相が単一であるモノクローム画像（「モノトーン画像」とも呼ばれている）は、所定の色調を有している場合に独特の雰囲気有しており、モノクローム画像を印刷する需要も高い。図16に例示された従来の技術においても、モノクローム画像を印刷することは可能である。

例えばスキャナ20が読み込んだ画像を無彩色のグレー画像としてコンピュータ10に認識させる。グレー画像ではいずれの画素においても赤、緑、青が等量であるので、画像データDT2のR信号、G信号、B信号は、相互に等しい値を採る。

アプリケーションプログラム 40 は、画像データ DT2 が表すグレー画像に対して所定の色調を付与する処理（以下「色調付与処理」と称す）を行って、処理結果 DT3 を生成する。

図 17 乃至図 18 は、色調付与処理に伴って RGB 信号の変換を示すグラフであり、色調付与処理を行って得られた処理結果 DT3 が有する新たな R 信号、G 信号、B 信号をそれぞれ R' 信号、G' 信号、B' 信号として示している（以下、これらを総称して「R'G'B' 信号」ともいう）。画像データ DT2 の R 信号、G 信号、B 信号は相互に等しい値を採る。ここでは RGB 信号の階調値を 0 ~ 255 の整数に対応した 256 段階である場合を例示している。

10 図 17 はグレー画像をグレー画像として（以下「ニュートラル調」と称す）印刷させたい場合を、図 18 は寒色気味（以下「クール調」と称す）に印刷させたい場合を、図 19 は暖色気味（以下「ウォーム調」と称す）に印刷させたい場合を、図 20 はカラー写真が褪色した色合い（以下「セピア調」と称す）に印刷させたい場合を、それぞれ示す。

15 このようにして得られた R'G'B' 信号は解像度変換モジュール 41a で解像度に変換された後、色変換モジュール 41b において色変換テーブル 41e を用いてカラープリンタ 30 が使用する種々のインクの使用量に変換する。解像度変換モジュール 41a で解像度に変換されても、R'G'B' 信号の値は維持される。

図 21 は色変換テーブル 41e を用いて、R'G'B' 信号に基づいてシアン、マゼンタ、イエロー、黒の各インクの使用量 C, M, Y, K を設定する技術を説明するグラフである。R' 信号、G' 信号、B' 信号は相互に独立であるので、3 次元の立方体で色変換テーブル 41e が模式的に表現される。ここでは階調値を 0 ~ 255 の 256 ( $= 2^8$ ) 段階である場合を示している。色変換テーブル 41e が独立した  $2^8 \times 2^8 \times 2^8$  組（約 1678 万組）のデータを記憶することは、メモリ容量の制限から望ましくない。このため、色変換テーブル 41e でのデータの記憶位置は、格子点として離散的に、例えば階調値 17 個分毎に設定される。こ

ここで一組のデータには例えばインクの使用量  $C$ ,  $M$ ,  $Y$  の 3 種のデータが含まれている。図 2 1 には  $R'$  信号、 $G'$  信号、 $B'$  信号がそれぞれ値  $r_0$ ,  $g_0$ ,  $b_0$  を採る場合に対応する位置  $T_0$  を例示している。

しかしながら、一般的には任意の値  $r_0$ ,  $g_0$ ,  $b_0$  に対応した格子点は存在  
5 しない場合がある。このような場合には一般には位置  $T_0$  を囲む複数個の格子点をピックアップし、ピックアップされた格子点のそれぞれに記憶されたインクの使用量を用いた補間により、位置  $T_0$  に対応したインク量を設定する。

上述の構成においてモノクローム画像の色調を所望の色調に設定することは容易ではない。特に、グレー画像を示す画像データ  $DT_2$  では  $RGB$  信号が 256  
10 種類で足りるにも関わらず、モノクローム画像を表す  $R'$  信号、 $G'$  信号、 $B'$  信号のそれぞれが異なる値を採るので、モノクローム画像を印刷する際にはカラー画像の場合と同様な色変換処理が必要となる。しかも、モノクローム画像の色調を設定するための試行錯誤が行われることにより、作業に要する時間は膨大となる。

15

#### 発明の開示

本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、モノクローム画像の色調の設定を容易に行うことのできる技術を提供することを主たる目的とする。

上記目的を達成するために、本発明による第 1 の方法は、モノクローム画像のための色調を設定する方法であって、

20 (a) モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度を 1 つの指定点で指定するためのインクカラーサークルを含む色調設定画面を表示する工程と、

(b) 前記インクカラーサークル内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記 3 つの有彩 1 次インク  
25 の色成分の強度を決定する工程と、

を備え、

前記インクカラーサークルは、前記 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が前記インクカラーサークル内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とする。

この方法によれば、ユーザが、インクカラーサークル内に 1 つの指定点を指定  
5 することによってモノクローム画像の色調を設定することができる。また、インクカラーサークルは、3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が前記インクカラーサークル内の位置から視覚的に認識できるように構成されているので、モノクローム画像の色調の設定を容易に行うことが可能である。

なお、前記 3 つの有彩 1 次色インクは、モノクローム画像の印刷時に使用され  
10 る色変換用のルックアップテーブルであって画像の明度階調値を入力とし複数種類のインクの使用量を出力とする 1 次元ルックアップテーブルにおいて出力の対象となっているシアンインクとマゼンタインクとイエローインクであるとしてもよい。

この構成によれば、インクカラーサークルの位置がシアンインクとマゼンタイ  
15 ンクとイエローインクの色強度に対応しているので、モノクローム画像の色調を視覚的に容易に認識することができる。

前記インクカラーサークル内の任意の点は、前記インクカラーサークルに対応する仮想的な正三角形であるインクカラー三角形内の対応点にマッピングされており、

20 前記インクカラー三角形は、前記インクカラーサークルと共通する中心を有する正三角形であって、前記対応点における 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が、前記対応点から前記インクカラー三角形の 3 つの辺に至る 3 つの垂線の長さに応じて決定されるように構成されていてもよい。

この構成によれば、インクカラーサークル内に指定された指定点の位置から、  
25 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が決定されるので、これに応じてモノクローム画像の色調が決定される。

前記インクカラーサークル内の任意の点に対応する前記インクカラー三角形内の前記対応点は、前記インクカラーサークルの前記中心と前記任意の点とを結ぶ直線上に存在するようにマッピングされていてもよい。

この構成によれば、インクカラーサークル内の任意の点の位置をインクカラー三角形内の対応点の位置に容易に変換することができる。

前記インクカラーサークルの外周上の任意の点に対応する前記インクカラー三角形内の前記対応点は、前記インクカラー三角形の辺上に存在するようにマッピングされていてもよい。

この構成によれば、インクカラーサークル内のすべての位置を有効に利用することができる。

前記インクカラーサークルの前記中心は無彩色を表しており、

前記マッピングは、前記インクカラーサークルの前記中心に近い点ほど前記点の位置の変化に応じた前記3つの有彩1次インクの色成分の強度の変化が小さい非線形変換特性を有するようにしてもよい。

一般に、無彩色の近傍では、少しの色調の変化が目立ち易い傾向にある。従って、上記の構成によれば、インクカラーサークル内の任意の点の位置の変化量と、色調の見えの変化量との関係を、インクカラーサークル内を通じてほぼ等しくすることができる。

前記色調設定画面は、さらに、モノクローム見本画像を表示するための見本画像表示領域を含み、

前記工程（b）は、前記インクカラーサークルを用いて設定された前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度に応じて前記モノクローム見本画像の色調を調整する工程を含むようにしてもよい。

この構成によれば、モノクローム画像の色調が適切か否かを画面上で容易に判断することができる。

前記色調設定画面は、前記インクカラーサークルと、カラースライダとを表示



可能であるものとしてもよい。

この構成によれば、ユーザの好みに応じて２種類の色調設定手段のいずれかを用いてモノクローム画像の色調を設定することが可能である。

前記カラスライダは、前記３つの有彩１次色インクの色成分の強さを設定する  
5 ための３つのインクカラスライダを含むようにしてもよい。

この構成によれば、設定しようとするモノクローム画像の色調を、より視覚的に認識し易い。

前記色調設定画面は、前記インクカラーサークルを含む第１の画面と、前記カラスライダを含む第２の画面とを有し、前記第１と第２の画面はユーザの選択  
10 に応じて切り替えられて表示されるものとしてもよい。

この構成によれば、２つの色調設定用画面が切り替えて一方のみが表示されるので、画面が過度に複雑になることを防止でき、また、ユーザが使用しやすい方の画面のみを表示して色調設定を行うことができる。

また、ユーザの選択に応じて前記第１の画面から前記第２の画面に切り替えられたときには、前記インクカラーサークル内の前記指定点で指定された色調が前  
15 記カラスライダに反映されて表示されるようにしてもよい。

この構成によれば、インクカラーサークルで設定された色調をカラスライダで確認することが可能である。

また、前記第２の画面から前記第１の画面に切り替えることをユーザが指示したときには、前記第１の画面への切り替えが禁止されて前記第２の画面の表示が  
20 維持されるか、または、前記第１の画面への切り替えが無効であることを示すための警告表示が行われるようにしてもよい。

この構成によれば、第２の画面で設定された色調を第１の画面に反映できない場合にも、ユーザに適切な対処を促すことができる。

25 前記色調設定画面は、複数の基本色調を設定するボタンを有しており、ユーザが１つの基本色調を選択したときに、選択された基本色調を示す位置に前記イン

クカラーサークル内の前記指定点および前記カラスライダのスライダ位置が表示されるようにしてもよい。

この構成によれば、代表的な基本色調に容易に設定することが可能である。

上記の方法は、さらに、

- 5     (c) 画像の明度階調値を入力とし、複数の有彩色インクを含む複数種類のインクの使用量を出力とする基準 1 次元ルックアップテーブルを準備する工程と、
- (d) 前記工程 (b) で決定された 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度に応じて前記基準 1 次元ルックアップテーブルにおける前記複数の有彩色インクの使用量を調整することによって、モノクローム画像の印刷に使用される印刷実行用
- 10    1 次元ルックアップテーブルを生成する工程と、
- を備えていてもよい。

- この構成によれば、設定された色調を再現するための印刷実行用 1 次元ルックアップテーブルを容易に作成することができる。また、この印刷実行用 1 次元ルックアップテーブルを使用すれば、設定された色調が付されたモノクローム画像
- 15    を容易に印刷することができる。

なお、同一の色成分について濃度の異なる複数の濃淡インクを利用可能な場合には、前記複数の濃淡インクに対しては、同一の色成分強度値を使用してインク使用量の調整を行うものとしてもよい。

- この構成によれば、濃淡インクが利用可能な場合にも、それらのインク量を容易に調整することが可能である。
- 20

上記方法は、さらに、

      前記各色成分の強度値に基づいて、各色成分のインク量調整値を決定する工程と、

- 前記各色成分のインク量調整値を使用して各色成分のインク使用量を調整する
- 25    工程と、
- を含み、

前記各色成分の強度値と各色成分のインク量調整値との関係が、各色成分毎に独立に設定されているものとしてもよい。

この構成によれば、インクカラーサークル内の指定点の位置と調整後の色調との関係を、任意の所望の関係に予め設定しておくことが可能である。

- 5      本発明による第2の方法は、モノクローム画像のための色調を設定する方法であって、

（a）モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有彩1次色インクの色成分の強度を1つの指定点で指定するためのインクカラー三角形を含む色調設定画面を表示する工程と、

- 10      （b）前記インクカラー三角形内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記3つの有彩1次インクの色成分の強度を決定する工程と、  
を備え、

- 15      前記インクカラー三角形は、前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度が前記インクカラー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とする。

- 20      この方法によれば、ユーザが、インクカラー三角形内に1つの指定点を指定することによってモノクローム画像の色調を設定することができる。また、インクカラー三角形は、3つの有彩1次色インクの色成分の強度が前記インクカラー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されているので、モノクローム画像の色調の設定を容易に行うことが可能である。

- 25      なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、色調設定方法および装置、色調設定補助方法および装置、印刷制御方法および装置、印刷方法および装置、それらの方法または装置の機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体等の形態で実現することができる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態を概念的に示すブロック図である。

図 2 は、第 1 の実施形態においてモノクローム画像の印刷を行う全体手順を示すフローチャートである。

図 3 は、第 1 の実施形態の全体の処理の流れを示す説明図である。

図 4 は、基準 1 次元 LUT 4 1 2 におけるインクの使用量を模式的に示すグラフである。

図 5 は、色調設定画面 1 0 0 を拡大して示す説明図である。

10 図 6 は、インクカラーサークル 1 1 0 内の指定点  $P_{cc}$  に応じて 3 つの有彩 1 次色インクの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  を決定する方法を示す説明図である。

図 7 は、色成分強度値  $I_c$  と色調調整値  $C_v$  との関係を示すグラフである。

図 8 は、インクカラーサークル 1 1 0 内の任意の点とインクカラー三角形 1 1 2 内の対応点との位置関係を示す説明図である。

15 図 9 は、指定点と対応点のマッピングにおける変換特性を示すグラフである。

図 1 0 は、第 2 の実施形態における色調設定画面を示す説明図である。

図 1 1 は、第 3 の実施形態における色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  の決定方法を示す説明図である。

20 図 1 2 は、第 3 の実施形態における色成分強度値と色調調整値との関係を示すグラフである。

図 1 3 は、モノクローム画像を表示デバイス上に表示するための信号処理を示すブロック図である。

図 1 4 は、淡シアンインク  $L_C$  と淡マゼンタインク  $L_M$  を使用する場合の印刷用 1 次元 LUT の作成方法の一例を示す説明図である。

25 図 1 5 は、淡シアンインク  $L_C$  と淡マゼンタインク  $L_M$  を使用する場合の印刷用 1 次元 LUT の作成方法の他の例を示す説明図である。

図 1 6 は、従来の技術を概念的に示すブロック図である。

図 1 7 は、色調付与処理に伴った R G B 信号の変換を示すグラフである。

図 1 8 は、色調付与処理に伴った R G B 信号の変換を示すグラフである。

図 1 9 は、色調付与処理に伴った R G B 信号の変換を示すグラフである。

5 図 2 0 は、色調付与処理に伴った R G B 信号の変換を示すグラフである。

図 2 1 は、色変換テーブルを用いてインクの使用量を設定する技術を説明するグラフである。

#### 発明を実施するための最良の形態

10 以下では、発明の実施の形態を次の順序で説明する。

A. 第 1 の実施形態.

B. 第 2 の実施形態.

C. 第 3 の実施形態.

D. 第 3 の実施形態.

15 E. 変形例.

A. 第 1 の実施の形態.

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態にかかる、カラープリンタを用いてモノクローム画像を印刷する技術を概念的に示すブロック図である。図 1 1 に示された構成と比較して、色変換テーブル 4 1 e の構成と、色変換モジュール 4 1 b の機能とが特徴的に異なっている。色変換モジュール 4 1 b は、モノクローム画像印刷用の 1 次元ルックアップテーブルを生成するための 1 次元ルックアップテーブル生成部 5 2 と、色調設定画面を表示デバイス (C R T 2 2) に表示するためのユーザインタフェース部 5 4 と、色調設定画面における設定に応じてモノクローム  
20 画像の色調を決定するための色調決定部 5 6 とを有している。色変換モジュール 4 1 b の機能の詳細については後述する。

色変換モジュール 4 1 b において色調が付加される対象となるグレー画像は、例えばスキャナ 2 0 において読み込んだ画像がグレー画像である場合には当該画像をそのまま用いてもよいし、スキャナ 2 0 において読み込んだ画像がカラー画像であっても、アプリケーションプログラム 4 0 によるフォトタッチによって  
5 グレー画像に変換することができる。原画がカラー画像であっても、一旦グレー画像に変換されるので、後に色調が改めて付与されたモノクローム画像を得ることができる。

色変換テーブル 4 1 e は、カラー画像印刷用の 3 次元ルックアップテーブル (LUT : Look Up Table) 4 1 1 と、モノクローム画像印刷用の 1 次元ルックアップ  
10 プテーブル 4 1 2、4 1 3 とを有している。

図 2 は、第 1 の実施形態においてモノクローム画像の印刷を行う全体手順を示すフローチャートである。また、図 3 は、全体の処理の流れを示す説明図である。図 2 のステップ T 1 1 では、アプリケーションプログラム 4 0 によって印刷対象となるグレー画像データ (図 3 (A)) が生成される。なお、アプリケーション  
15 プログラム 4 0 の代わりに、プリンタドライバ 4 1 内の図示しないグレー画像生成部がこの処理を実行するようにしてもよい。

ステップ T 1 2 では、ユーザインタフェース部 5 4 によって色調設定画面 1 0 0 (図 3 (B)) が CRT 2 2 に表示され、ユーザが色調設定画面 1 0 0 内のインクカラーサークル 1 1 0 を用いてモノクローム画像の色調を設定する。インク  
20 ラーサークル 1 1 0 を用いた色調の設定方法については後述する。色調が設定されると、ステップ T 1 3 において、1 次元 LUT 生成部 5 2 が基準 1 次元ルックアップテーブル 4 1 2 (図 3 (C)) からモノクローム画像印刷用 1 次元ルックアップテーブル 4 1 3 (図 3 (D)) を生成する。

図 4 は、基準 1 次元 LUT 4 1 2 の内容を拡大して示すグラフである。第 1 実施  
25 形態における基準 1 次元 LUT 4 1 2 は、ニュートラル調のグレー画像を印刷する場合に使用される LUT である。横軸にはグレー画像の明度の階調値 (以下

「グレー階調値」または「明度階調値」と称する) Qを、縦軸には各インクの使用量を、それぞれ採っている。なお、グレー階調値Qは、大きい値を採るほど明度が高い。

図4の例では無彩色インクとして明度の異なる三種のインクを採用しており、それぞれ明度の低い方から順に使用量K1, K2, K3で表している。また、有彩色インクとしてシアン、マゼンタ、イエローの三色を採用しており、それぞれ使用量C, M, Yで表している。グレー階調値Qに対応して、基準1次元ルックアップテーブル412に記憶されたインクの使用量K1, K2, K3, C, M, Yを用いれば、ニュートラル調の画像を印刷することができる。なお、「1次元LUT」という名称は、入力が1次元(グレー階調値のみ)であることを意味している。1次元LUTの出力は、モノクローム印刷に使用される複数種類のインクの使用量を表す複数の値となる。

1次元LUT生成部52(図1)は、基準1次元LUT412から、インクカラーサークル110で設定された色調を有するモノクローム画像印刷用1次元LUT413を生成する。なお、「色調(tint)」とは、「色相(hue)」と「彩度(saturation)」の組合せを意味している。図3(D)に示すモノクローム画像印刷用1次元LUT413は、無彩色インクの使用量K1, K2, K3が基準1次元LUT412と同一であり、有彩色インクの使用量C', M', Y'の少なくとも1つが基準1次元LUT412と異なっている。換言すれば、モノクローム画像印刷用1次元LUT413は、基準1次元LUT412における有彩色インクの使用量C, M, Yを調整することによって生成される。

有彩色インクの使用量C', M', Y'は、例えば以下の(1a)~(1c)に従って決定される。

$$C' = C \times (C_v / C_{\max}) \quad \dots (1a)$$

$$M' = M \times (M_v / M_{\max}) \quad \dots (1b)$$

$$Y' = Y \times (Y_v / Y_{\max}) \quad \dots (1c)$$

ここで、 $C_{max}$ ,  $M_{max}$ ,  $Y_{max}$  は基準 1 次元 LUT 412 における各有彩色インクの使用量  $C$ ,  $M$ ,  $Y$  の最大値（図 4）であり、 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  はインクカラーサークル 110 を用いて設定された各インク色の調整値である。これらの調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  の決定方法については後述する。

- 5      図 2 のステップ T14 では、設定された色調でモノクローム画像が印刷される。この際、色変換モジュール 41b は、ステップ T13 で作成された印刷用 1 次元 LUT 413 を用いて、印刷対象のグレー画像の画像データを複数種類のインクの使用量に変換する。そして、ハーフトーンモジュール 41c とラスタライザ 41d とによって、プリンタ 30 に供給する印刷データ DT1 が生成される。
- 10      図 5 は、色調設定画面 100 を拡大して示す説明図である。この色調設定画面 100 は、インクカラーサークル 110 と、見本画像表示領域 120 と、色調決定ボタン 140 と、4 つの基準色調設定ボタン 150, 160, 170, 180 とを有している。インクカラーサークル 110 内の各画素は、インクカラーサークル 110 内の位置に応じて予め決められた色調で表示されている。モノクローム
- 15      ム画像の色調は、インクカラーサークル 110 内で指定される任意の指定点  $P_{cc}$  の位置に応じて設定される。見本画像表示領域 120 は、指定点  $P_{cc}$  に応じた色調が付された見本画像を表示するための領域である。この見本画像は、印刷対象画像（図 3（A））の縮小画像とすることが好ましいが、所定の標準的な画像を見本画像として使用することも可能である。
- 20      基準色調設定ボタン 150, 160, 170, 180 は、ニュートラル調、ウォーム調、クール調、セピア調をそれぞれ基準として色調を設定したモノクローム画像を得るためのボタンである。これらのボタンのいずれかを選択した場合には、インクカラーサークル 110 上に基準色調を表す特定のマーク（例えば黒点）が表示される。4 つの基準色調ボタンのいずれかを押した後に色調決定ボタン 1
- 25      40 を押したときには、その基準色調がモノクローム画像の色調としてそのまま採用される。一方、色調の再調整を行いたいときには、1 つの基準色調設定ボタ



ンを押した後に、インクカラーサークル 110 内の他の位置を指定することができ  
 5 ける。このとき、基準色調のマークを残したまま、新たな指定点  $P_{cc}$  の位置を基  
 準色調のマークとは異なるマークで表示することが好ましい。あるいは、基準色  
 調のマークを消去して、新たな指定点  $P_{cc}$  のマークのみを表示するようにしても  
 10 よい。なお、基準色調設定ボタンを選択せずに、単にインクカラーサークル 11  
 0 内の位置を指定することによって、モノクローム画像の色調を設定することも  
 可能である。基準色調設定ボタン 150, 160, 170, 180 を用いた色調  
 のこのような設定方法は、後述する他の実施形態においても同様に採用される。

図 6 は、インクカラーサークル 110 内の指定点  $P_{cc}$  に応じて 3 つの有彩 1 次  
 10 色インクの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  を決定する方法を示す説明図である。  
 インクカラーサークル 110 は、インクカラー三角形 112 に対応付けられてい  
 る。すなわち、インクカラーサークル 110 内の任意の指定点  $P_{cc}$  は、インクカ  
 ラー三角形 112 内の対応点  $P_t$  にマッピングされている。インクカラー三角形  
 112 は、インクカラーサークル 110 と共通する中心  $O$  を有する正三角形であ  
 15 る。指定点  $P_{cc}$  から対応点  $P_t$  へのマッピングの仕方については後述する。

インクカラー三角形 112 の 3 つの頂点  $V_c$ ,  $V_m$ ,  $V_y$  は、3 つの有彩 1 次  
 色インクに関連付けられており、また、各頂点  $V_c$ ,  $V_m$ ,  $V_y$  にそれぞれ対抗  
 する辺 112<sub>c</sub>, 112<sub>m</sub>, 112<sub>y</sub> も 3 つの有彩 1 次色インクに関連付けられ  
 ている。より具体的に言えば、例えば下辺 112<sub>y</sub> から頂点  $V_y$  に向かう方向  $D_y$   
 20  $y$  は、イエロインク色の強度を示している。同様に、右辺 112<sub>c</sub> から頂点  $V_c$   
 に向かう方向  $D_c$  はシアンインク色の強度を示し、左辺 112<sub>m</sub> から頂点  $V_m$  に  
 向かう方向  $D_m$  はマゼンタインク色の強度を示している。

インクカラー三角形 112 内の任意の点  $P_t$  における 3 つの有彩 1 次色インク  
 の色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  は、以下の式で与えられる。

$$25 \quad I_c = Q_c / (Q_c + Q_m + Q_y) \quad \dots (2a)$$

$$I_m = Q_m / (Q_c + Q_m + Q_y) \quad \dots (2b)$$

$$I_y = Q_y / (Q_c + Q_m + Q_y) \quad \dots (2c)$$

ここで、 $Q_c$ は点 $P_t$ から辺 $112_c$ に下ろした垂線の長さであり、 $Q_m$ は点 $P_t$ から辺 $112_m$ に下ろした垂線の長さ、 $Q_y$ は点 $P_t$ から辺 $112_y$ に下ろした垂線の長さである。

- 5      上記(2a)～(2c)式の定義によれば、色成分強度値 $I_c$ 、 $I_m$ 、 $I_y$ の和は常に1である。例えば、点 $P_t$ が中心 $O$ の位置にあるときには、 $I_c = I_m = I_y = 1/3$ である。このように中心 $O$ では3つの色成分強度値 $I_c$ 、 $I_m$ 、 $I_y$ は互いに等しいので、中心 $O$ は無彩色（ニュートラル調）に対応することが理解できる。中心 $O$ よりも上方の頂点 $V_y$ に近い位置では、イエロの色成分強度
- 10      が大きくなる。例えば、点 $P_t$ が頂点 $V_y$ の位置にあるときには、イエロの色成分強度値 $I_y$ が1になり、他の色成分強度値 $I_m$ 、 $I_c$ はゼロになる。同様に、中心 $O$ よりも左下の頂点 $V_c$ に近い位置ではシアンの色成分強度が大きくなり、中心 $O$ よりも右下の頂点 $V_m$ に近い位置では、マゼンタの色成分強度が大きくなる。なお、3つの色成分強度値 $I_c$ 、 $I_m$ 、 $I_y$ の和は1である必要は無いが、
- 15      常に所定の値に等しくなることが好ましい。例えば、上記(2a)～(2c)の右辺にそれぞれ $-1/3$ を追加すれば、3つの色成分強度値 $I_c$ 、 $I_m$ 、 $I_y$ の和は常にゼロとなる。

- 図7は、シアンの色成分強度値 $I_c$ と色調調整値 $C_v$ （図3(D)）との関係を示している。図7(A)の例では、色成分強度値 $I_c$ の増加に伴って色調調整値
- 20       $C_v$ が直線的に増加する。図7(B)の例では、色成分強度値 $I_c$ の増加に伴って色調調整値 $C_v$ が曲線的に（非直線的に）増加する。なお、いずれの例においても、色成分強度値 $I_c$ が $1/3$ のときには、色調調整値 $C_v$ は基準1次元LUT 412におけるシアンインクの使用量の最大値 $C_{max}$ に等しい。こうすれば、3つの色成分強度値 $I_c$ 、 $I_m$ 、 $I_y$ がいずれも $1/3$ のときに、ニュートラル
- 25      調のモノクローム画像を再現することができる。なお、マゼンタとイエロに関しては、シアンと同じ特性が使用されるようにしてもよく、あるいは、インク毎に

異なる特性を使用するようにしてもよい。このように、インクカラー三角形 1 1 2 内の任意の点  $P_t$  の位置に応じて、印刷用 1 次元 LUT 4 1 3 を作成する際の色調調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  が一義的に決定される。なお、色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  と、色調調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  とは、いずれもモノクローム画像の色調を規定するパラメータとして使用されている。

なお、色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  と色調調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  との関係を予め設定しておく代わりに、色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  とインク量の調整係数  $(C_v / C_{max})$ ,  $(M_v / M_{max})$ ,  $(Y_v / Y_{max})$  との関係を予め設定しておくようにしても良い。

10 図 8 は、インクカラーサークル 1 1 0 内の任意の指定点  $P_{cc}$  とインクカラー三角形 1 1 2 内の対応点  $P_t$  との位置関係の一例を示す説明図である。図 8 (A) に示されているように、対応点  $P_t$  は、中心  $O$  と指定点  $P_{cc}$  とを結ぶ直線上に設定される。また、インクカラーサークル 1 1 0 の外周上の任意の指定点  $P_1$  に対する対応点  $P_s$  は、中心  $O$  と指定点  $P_1$  とを結ぶ直線とインクカラー三角形 1 1 2 の辺との交点の位置に設定される。特に、インクカラーサークル 1 1 0 の外周上にあり、かつ、中心  $O$  と三角形の頂点とを結ぶ直線上にある指定点  $P_2$  の対応点は、インクカラー三角形 1 1 2 の頂点  $V_y$  の位置に設定される。なお、このマッピングでは、インクカラーサークル 1 1 0 内の点とインクカラー三角形 1 1 2 内の点が双方向に対応付けられているので、インクカラー三角形 1 1 2 内の点の位置からインクカラーサークル 1 1 0 内の点の位置を求めることも可能である。

図 9 は、指定点  $P_{cc}$  と対応点  $P_t$  のマッピングにおける変換特性の例を示している。図 9 (A) は、線形変換の例である。図 8 (A) の縦軸は、任意の指定点  $P_{cc}$  の中心  $O$  からの距離を示しており、縦軸は対応点  $P_t$  の中心  $O$  からの距離を示している。実線は、図 8 の直線  $OV_y$  上における関係を示しており、一点鎖線は直線  $OP_s$  上における関係を示している。なお、縦軸の値  $r$  はインクカラーサークル 1 1 0 の半径である。図 9 (B) の 2 つ変換特性では、いずれも中心  $O$  か

らの距離が線形的に変換されていることが理解できる。また、中心Oから対応点  $P_t$  までの距離は、中心Oから指定点  $P_{cc}$  までの距離に比べて大きい。従って、このマッピングでは、インクカラー三角形 1 1 2 内の点が、インクカラーサークル 1 1 0 内の点に圧縮されていると考えることができる。インクカラーサークル 1 1 0 内の指定点  $P_{cc}$  の中心Oからの距離を、この変換特性を用いて変換すれば、インクカラー三角形 1 1 2 内の対応点  $P_t$  の位置を求めることが可能である。

図 9 (B) は、非線形変換の例である。この非線形変換では、指定点  $P_{cc}$  が中心Oに近い点ほど、指定点  $P_{cc}$  の位置の変化に応じた対応点  $P_t$  の位置の変化が小さい。従って、指定点  $P_{cc}$  が中心Oに近いほど、指定点  $P_{cc}$  の位置の変化に応じた3つの有彩1次インクの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  (図6) の変化が小さくなる傾向にある。このような非線形変換特性を利用する理由は、無彩色(ニュートラル調)の近傍では、わずかな色調の違いが目立ち易いからである。すなわち、図9の特性では、中心O近傍で指定点  $P_{cc}$  を移動させる場合の色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  の変化が小さくなる。この結果、インクカラーサークル 1 1 0 内のどの位置においても指定点  $P_{cc}$  を同じ距離だけ移動させたときの色調の見えの変化量をほぼ等しくにすることが可能である。

色調決定部 5 6 (図1) は、インクカラーサークル 1 1 0 内で指定点  $P_{cc}$  が指定されると、この指定点  $P_{cc}$  に対応するインクカラー三角形 1 1 2 内の対応点  $P_t$  の位置を図8および図9のマッピングに従って決定する。また、この対応点  $P_t$  の位置に応じて上記(2a)~(2c)式に従って3つの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  を決定する(図6)。さらに、これらの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  に応じてそれぞれの色調調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  を図7に従って決定する。1次元LUT生成部 5 2 は、これらの色調調整値  $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$  に応じて上記(1a)~(1c)式に従って各インクの使用量  $C'$ ,  $M'$ ,  $Y'$  を決定して、印刷用1次元LUT 4 1 3 を作成する。

なお、図5の色調設定画面 1 0 0 のインクカラーサークル 1 1 0 内に指定点

P<sub>cc</sub> が指定されると、ユーザインタフェース部 54（図 1）は、見本画像表示領域 120 に、この指定点 P<sub>cc</sub> の位置に応じて決まる色調が付与された見本画像を表示する。従って、ユーザは、この見本画像を見ることによって、色調が適切か否かを判断することが可能である。見本画像の色調が適切でない場合には、指定点 P<sub>cc</sub> を再設定すれば良い。

上述した第 1 の実施形態では、インクカラーサークル 110 を有する色調設定画面 100 を用いて色調を設定するので、ユーザがモノクローム画像の色調を容易に設定することが可能である。特に、インクカラーサークル 110 は、3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強度が、インクカラーサークル 110 内の位置から視覚的に認識できるように構成されているので、モノクローム画像の色調の設定を容易に行うことができる。また、インクカラーサークル 110 内の任意の点がインクカラー三角形 112 内の対応点にマッピングされているので、この対応点の位置から各インクの色成分の強度 I<sub>c</sub>、I<sub>m</sub>、I<sub>y</sub> を容易に決定することができる。そして、各インクの色成分の強度 I<sub>c</sub>、I<sub>m</sub>、I<sub>y</sub> に応じてモノクローム画像印刷用 1 次元 LUT 413 を容易に作成することが可能である。

## B. 第 2 の実施形態.

図 10 は、第 2 の実施形態における色調設定画面 100、200 を示す説明図である。図 10（A）に示す色調設定画面 100 は、図 5 に示したものとほぼ同じであり、ウィンドウの上部にタブ 101、102 が設けられている点だけが異なっている。ユーザが第 1 のタブ 101 を選択すると図 10（A）に示す第 1 の色調設定画面 100 が表示され、第 2 のタブ 102 を選択すると図 10（B）に示す第 2 の色調設定画面 200 が表示される。

第 2 の色調設定画面 200 には、インクカラーサークル 110 の代わりに 3 つのインクカラースライダー 211～213 が設けられており、また、見本画像表示領域 120 と、色調決定ボタン 140 と、4 つの基準色調設定ボタン 150、1

60, 170, 180も設けられている。インクカラースライダ211~213は、シアンとマゼンタとイエローの3つのインク色成分の強さをユーザが設定するためのものである。各スライダの中央の値は、ニュートラルの色調に対応している。なお、3つのインクカラースライダ211~213の横には、3つのインク色成分の補色であるRGBの色成分の強さを示すフィールド221~223が設けられている。例えば、シアン用のスライダ211をニュートラルよりも強い値（スライダの中央よりやや右側の位置）に設定したときには、R成分の強さはマイナスの値となる。逆に、シアン用のスライダ211をニュートラルよりも弱い値（スライダの中央よりやや左側の位置）に設定したときには、R成分の強さはプラスの値となる。なお、ユーザが基準色調設定ボタン150, 160, 170, 180のいずれかを選択すると、3つのスライダ211~213が、選択された基準色調を表す位置に設定される。

モノクローム画像の色調は、3つのインクカラースライダ211~223の位置に応じて設定される。具体的には、有彩色インクの使用量 $C'$ ,  $M'$ ,  $Y'$ は、例えば以下の(3a)~(3c)式に従って決定される。

$$C' = C \times (C_u / C_{\max}) \quad \dots (3a)$$

$$M' = M \times (M_u / M_{\max}) \quad \dots (3b)$$

$$Y' = Y \times (Y_u / Y_{\max}) \quad \dots (3c)$$

ここで、 $C_{\max}$ ,  $M_{\max}$ ,  $Y_{\max}$ は基準1次元LUT412における各有彩色インクの使用量 $C$ ,  $M$ ,  $Y$ の最大値（図4）であり、 $C_u$ ,  $M_u$ ,  $Y_u$ はインクカラースライダ211~213を用いて設定された各インク色の調整値である。例えば、シアン成分の調整値 $C_u$ は、スライダ211の設定値が中央にあるときには基準1次元LUT412におけるシアンインクの最大値 $C_{\max}$ に等しく、中央よりも右側では最大値 $C_{\max}$ より大きくなり、中央よりも左側では最大値 $C_{\max}$ より小さくなる。

この第2の色調設定画面200では、3つの有彩色成分CMYを同時に強く設

定することもでき、あるいは、同時に弱く設定することもできる。この場合に、基準 1 次元 LUT 4 1 2 内の各色成分のインク量が上記 (3 a) ~ (3 c) 式に応じてそれぞれ調整されて、モノクローム画像印刷用の 1 次元 LUT 4 1 3 (図 1) が作成される。この説明から理解できるように、このインクカラースライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 では、第 1 実施形態で説明したインクカラーサークル 1 1 0 に対する制限「3 つの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  の和は常に 1 である」は存在せず、3 つのインク色成分の強度 (調整値) を独立に設定可能である。従って、インクカラースライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 を用いると、インクカラーサークル 1 1 0 を用いる場合に比べて、より広範囲で色調調整を行うことができるという利点がある。

一方、インクカラーサークル 1 1 0 を用いると、より視覚的に色調を設定できるので、熟練者でなくてもモノクローム画像の色調を設定しやすいという利点がある。

なお、インクカラースライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 を用いて色調設定されたときには、インクデューティ制限を超える可能性がある。ここで、インクデューティ制限とは、単位面積当たりのインク吐出量の制限である。インクデューティ制限としては、通常、各インク毎のインク吐出量の制限 (1 次色制限) と、全インクの合計吐出量の制限とがある。インクデューティ制限を超える色調に設定された場合には、スライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 で設定された 3 つのインクの調整値  $C_u$ ,  $M_u$ ,  $Y_u$  に、1 未満の同一の係数を乗じることによって、合計吐出量が制限値以下になるようにすることができる。

ところで、本実施形態では、インクカラーサークル 1 1 0 に対しては「3 つの色成分強度値  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$  の和は常に 1 である」という制限があり、インクカラースライダ 2 1 1 ~ 2 1 3 にはこのような制限が無いので、この制限の有無に応じて 2 つの色調設定画面 1 0 0, 2 0 0 の切替が制約される。具体的には、第 2 の色調設定画面 2 0 0 でユーザが色調調整を行った後に、第 1 の色調設定画面 1 0 0 に切り替えようとしてタブ 2 0 1 をクリックしても、切替えが拒否され、

第2の色調設定画面200が維持される。あるいは、タブ201をクリックしたときに、例えば「カラーサークルに切替えると現在の色調設定が無効になり、再設定が必要になります」等の何らかの警告が表示される。そして、ユーザがこの警告表示画面（図示せず）に表示されたokボタンをクリックすると第1の色調設定画面100に切り替わり、色調設定が初期状態（例えばニュートラル調）に戻るように操作手順を設定することも可能である。

一方、第1の色調設定画面100でユーザが色調調整を行った後にタブ202をクリックしたときには、第2の色調設定画面200に切り替えられる。このとき、インクカラーサークル110で設定された色調がインクカラースライダ211～213に反映された状態で第2の色調設定画面200が表示される。

このように、第2実施形態では、インクカラーサークル110とインクカラースライダ211～213の2種類の色調設定手段を色調設定画面に表示できるので、ユーザの好みに応じて2種類の色調設定手段のいずれかを用いてモノクローム画像の色調を設定することが可能である。また、第2実施形態では2つの色調設定画面100、200が切り替えられて一方のみが表示されるので、画面が過度に複雑になることを防止でき、ユーザが使用しやすい方の画面のみを表示して色調設定を行うことができる。この意味では、2つの色調設定画面100、200のうちのいずれで色調設定がなされたかをコンピュータ内に記憶しておき、次回の色調設定の際に前回と同じ色調設定画面を表示するようにしてもよい。但し、インクカラーサークル110とインクカラースライダ211～213の2種類の色調設定手段を、1つの色調設定画面に同時に表示するように画面を構成することも可能である。

なお、インクカラースライダ211～213の代わりに、RGBの3色成分の強さを設定するための3つのカラースライダを設けるようにしてもよい。但し、インク色成分に対応したインクカラースライダを用いる方が、設定しようとするモノクローム画像の色調を、より視覚的に認識しやすいという利点がある。



### C. 第3の実施の形態：

図11は、第3実施形態において指定点 $P_{cc}$ から3つの有彩1次色インクの色成分強度値 $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ を決定する方法を示す説明図である。図6で説明し

5 た方法との違いは、以下の2点である。

(相違点1) インクカラーサークル110内の指定点 $P_{cc}$ が、そのまま対応点 $P_t$ として使用される点。

(相違点2) 色成分強度値 $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ の計算方法が図6と異なる点。

上記相違点1は、図8で説明したようなインクカラーサークル110からイン  
10 クカラー三角形112へのマッピングが行われないことを意味している。従って、  
本実施形態では、インクカラーサークル110外であってインクカラー三角形1  
12内である領域(斜線を付した領域)は使用されていない。

上記相違点2は以下の通りである。すなわち、インクカラーサークル110内  
の任意の指定点 $P_{cc}$ (= $P_t$ )における3つの有彩1次色インクの色成分強度値  
15  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ は、以下の式で与えられる。

$$I_c = Q_c / 2R \quad \dots (4a)$$

$$I_m = Q_m / 2R \quad \dots (4b)$$

$$I_y = Q_y / 2R \quad \dots (4c)$$

ここで、 $Q_c$ ,  $Q_m$ ,  $Q_y$ は、点 $P_{cc}$ (= $P_t$ )から各辺に下ろした垂線の長さ  
20 である。また、 $R$ はインクカラーサークル110の半径である。

$Q_c$ ,  $Q_m$ ,  $Q_y$ の値は、0～ $2R$ の範囲の値を取る。従って、色成分強度値  
 $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ は、0～1の範囲の値を取る。また、3つの色成分強度値 $I_c$ ,  
 $I_m$ ,  $I_y$ の和は1に等しくならず、この点は第1実施形態((2a)～(2c)  
式)とは異なっている。なお、指定点 $P_{cc}$ (= $P_t$ )が、円の中心 $O$ の位置にあ  
25 るときには、 $I_c = I_m = I_y = 0.5$ である。このように中心 $O$ では3つの色  
成分強度値 $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ は互いに等しいので、中心 $O$ は無彩色(ニュートラル

調)に対応する。中心Oよりも上方の頂点 $V_y$ に近い位置では、イエロの色成分強度が大きくなる。同様に、中心Oよりも左下の頂点 $V_c$ に近い位置ではシアンの色成分強度が大きくなり、中心Oよりも右下の頂点 $V_m$ に近い位置では、マゼンタの色成分強度が大きくなる。このように、インクカラーサークル110内の  
5 指定点 $P_{cc}$ の位置によって、3つの色成分の強度が視覚的に認識できる点は、上述した第1実施形態と同様である。

図12(A)~12(C)は、第3実施形態における色成分強度値 $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ と色調調整値 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$ との関係を示している。本実施形態では、色成分強度値と色調調整値との関係が、各色成分毎に独立に設定されてそれぞれテーブルの形式で格納されている。色調調整値 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$ は、色成分強度値  
10  $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ とともに単調に増大するように設定されている。また、色成分強度値 $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ が0.5のときには、色調調整値 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$ は基準1次元LUT412における各インクの使用量の最大値 $C_{max}$ ,  $M_{max}$ ,  $Y_{max}$ に等しい値に設定されている。こうすれば、3つの色成分強度値 $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ がいずれも0.5のときに、ニュートラル調のモノクローム画像を再現することができる。なお、色成分強度値と色調調整値との関係としては、直線的な関係を採用してもよく、あるいは、種々の非直線的な(曲線的な)関係を採用しても良い。また、本実施形態では3つの色成分に関して色成分強度値と色調調整値との関係として互いに異なる特性を使用しているが、3つの色成分に関して同じ特性  
15 性を使用してもよい。但し、3つの色成分に関して互いに異なる特性を使用するようにすれば、指定点 $P_{cc}$ の位置とモノクローム画像の色調との関係をより柔軟に、かつ、より好ましいものに設定することができるという利点がある。

このように、第3実施形態においても、インクカラーサークル110内の任意の指定点 $P_{cc}$ の位置に応じて色調調整値 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$ が一義的に決定される。  
25 印刷用1次元LUT413(図3(D))のインク量 $C'$ ,  $M'$ ,  $Y'$ は、これらの色調調整値 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$ を用いて、上述した(1a)~(1c)式に従って

算出される。従って、第3実施形態においても、ユーザは、インクカラーサークル110を用いてモノクローム画像の色調を容易に設定することが可能である。

なお、第3実施形態においても、また、前述した第1実施形態においても、インクカラーサークル110内の指定点 $P_{cc}$ の位置から色調調整値 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$ が一義的に決定される点は同じである。従って、(i)色成分強度値 $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ の計算方法と、(ii)色成分強度値 $I_c$ ,  $I_m$ ,  $I_y$ と色調調整値 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$ の間の関係と、(iii)インクカラーサークル110からインクカラー三角形112へのマッピングの方法(第1実施形態の場合)と、をそれぞれ適切に設定すれば、第1実施形態と第3実施形態とで同じ色調調整(指定点 $P_{cc}$ の位置とモノクローム画像の色調との関係)を実現することが可能である。但し、第3実施形態では、上記(iii)のマッピングが不要であり、図12(A)~12(C)に示した関係を予め適切に設定しておけば良いので、指定点 $P_{cc}$ の位置とモノクローム画像の色調との関係の設定がより容易であるという利点がある。

なお、インクカラーサークル110内の指定点 $P_{cc}$ の位置と色調調整値 $C_v$ ,  $M_v$ ,  $Y_v$ との関係は、印刷に使用される印刷媒体の種類に応じて変更することが好ましい。具体的には、図12(A)~12(C)の関係を印刷媒体の種類に応じてそれぞれ予め準備しておき、使用される印刷媒体に応じて適切なものが選択されるようにプリンタドライバ41(図1)を構成しておくことができる。この理由は、印刷媒体によってインクの発色特性が異なるので、好ましい色調を再現するために必要なインク量も異なるからである。なお、通常は基準1次元LUT412も、印刷媒体の種類に応じて適切なものがそれぞれ予め準備されている。

#### D. 第4の実施の形態.

第4の実施の形態では、所定の色調のモノクローム画像を再現するための1次元LUTに基づいて、当該色調が付加されたモノクローム画像をCRT22上で表示するための技術について説明する。具体的には印刷において実現される所定

の色調をCRT 22上で表示するために、インクの使用量からRGB信号を求める処理について説明する。この処理は、見本画像表示領域120（図5）にモノクローム見本画像を表示する際にも利用可能である。

図13は、第4の実施の形態における信号処理を示すブロック図である。色変換モジュール41bでは、便宜的にブロックで表される二つの変換機能が実行される。一つはインクの使用量からデバイスに依存しない色空間へと変換するインク量－独立色空間変換機能61であり、もう一つはデバイスに依存しない色空間からRGB信号へと変換する独立色空間－RGB変換機能62である。

1次元LUT生成部52（図1）で作成された1次元LUT413から、各インクの使用量C, M, Y, K1, K2, K3が色変換モジュール41bに与えられる。

一方、プリンタドライバ41内に格納される変換多項式51は、プリンタで採用されるインクの使用量と、デバイスに依存しない色空間とが関連づけられている。インク量－独立色空間変換61は変換用多項式51と、インクの使用量C, M, Y, K1, K2, K3とに基づいて、デバイスに依存しない色空間、例えばX, Y, Z空間での座標を求める。図13では当該座標を表す記号としてもX, Y, Zを採用している。

変換用マトリックス52は、モニタで用いられるRGB信号と、デバイスに依存しない色空間とを関連づけるものであり、プリンタドライバ41内に格納されている。独立色空間－RGB変換62は変換用マトリックス52と、X, Y, Z空間での座標とに基づいて、モニタとしてのCRT 22に適合したRGB信号を求める。

このようにして求められたRGB信号は、色変換モジュール41bからCRTドライバソフト17を介してCRT 22に与えられる。よって、図2のステップT12で設定された色調が付されたモノクローム画像をCRT 22で表示することができる。

## E. 変形例.

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

## E 1. 変形例 1 :

図 5 の例では、色調設定画面 100 内にインクカラーサークル 110 を表示していたが、インクカラーサークル 110 の代わりにインクカラー三角形 112 (図 6) を色調設定画面内に表示することも可能である。インクカラー三角形 112 を表示すれば、第 1 実施形態 (図 8 および図 9) で説明したマッピングが不要になるという利点がある。一方、インクカラーサークル 110 内の各点と色調との関係は、インクカラー三角形 112 内の各点と色調との関係よりも視覚的に把握しやすいという利点がある。

## E 2. 変形例 2 :

上述した各実施形態では、有彩色インクとして C, M, Y の 3 種類のインクを用いていたが、これ以外の有彩色インクや同色系の濃淡有彩色インクを用いることも可能である。また、本発明は、少なくとも 1 種類の有彩色インクをモノクローム画像の印刷に利用可能な場合に適用することができる。但し、2 種類以上の有彩色インクを利用可能な場合は色調設定の自由度が高いので好ましく、3 種類以上の有彩色インクを利用可能な場合が特に好ましい。また、無彩色インクとしては、少なくとも 1 種類のインクが利用可能であることが好ましい。

図 14 (A), 14 (B) は、上述した実施形態で使した 6 つのインク (K1 ~ K3, C, M, Y) に加えて、淡シアンインク LC と淡マゼンタインク LM を使用する場合の印刷用 1 次元 LUT の作成方法の一例を示している。図 14 (A) に示す基準 1 次元 LUT 412a は、8 種類のインク (K1 ~ K3, C, LC, M, LM, Y) のインク量を出力として有している。図 14 (B) は、モノクロ

ーム画像印刷用の１次元ＬＵＴ４１３ａの例である。

印刷用ＬＵＴ４１３ａにおける有彩色インクのインク量は、以下の式で与えられる。

$$C' = C \times (C_v / C_{\max}) \quad \dots (5 a)$$

$$5 \quad LC' = LC \times (C_v / C_{\max}) \quad \dots (5 b)$$

$$M' = M \times (M_v / M_{\max}) \quad \dots (5 c)$$

$$LM' = LM \times (M_v / M_{\max}) \quad \dots (5 d)$$

$$Y' = Y \times (Y_v / Y_{\max}) \quad \dots (5 e)$$

これから理解できるように、濃シアンインクのインク量 $C'$ と淡シアンインクのインク量 $LC'$ は、同じ調整係数 $(C_v / C_{\max})$ を用いて調整されている。同様に、濃マゼンタインクのインク量 $M'$ と淡マゼンタインクのインク量 $LM'$ も、同じ調整係数 $(M_v / M_{\max})$ を用いて調整されている。従って、上述した実施形態で決定される $(C_v / C_{\max})$ 、 $(M_v / M_{\max})$ をそのまま用いて淡インク $LC$ 、 $LM$ のインク量を決定することが可能である。

15 図１５（Ａ）、１５（Ｂ）は、淡シアンインク $LC$ と淡マゼンタインク $LM$ を使用する場合の印刷用１次元ＬＵＴの作成方法の他の例を示している。図１５（Ａ）に示す基準１次元ＬＵＴ４１２は、淡インクを含まない６種類のインク（ $K1 \sim K3$ 、 $C$ 、 $LC$ 、 $M$ 、 $LM$ 、 $Y$ ）のインク量を出力として有しており、これは図３（Ｃ）と同じものである。図１５（Ｂ）は、モノクローム画像印刷用の１次元

20  $LU T 4 1 3 a$ の例である。

ここでは、印刷用ＬＵＴ４１３ａにおける有彩色インクのインク量は、以下の式で決定されている。

$$C' = \alpha C \times (C_v / C_{\max}) \quad \dots (6 a)$$

$$LC' = k_1 (1 - \alpha) C \times (C_v / C_{\max}) \quad \dots (6 b)$$

$$25 \quad M' = \beta M \times (M_v / M_{\max}) \quad \dots (6 c)$$

$$LM' = k_2 (1 - \beta) M \times (M_v / M_{\max}) \quad \dots (6 d)$$

$$Y' = Y \times (Y_v / Y_{\max}) \quad \dots (6e)$$

ここで、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $k_1$ 、 $k_2$ は係数である。

濃シアンインクのインク量 $C'$ は、元の濃シアンインクのインク量 $C$ に、係数 $\alpha$ と調整係数 $(C_v / C_{\max})$ とを乗じることによって得られている。係数 $\alpha$ は、

- 5 1未満の値である。また、係数 $\alpha$ は、グレー階調値 $Q$ の大きさに応じて変化するように設定されていることが好ましい。淡シアンのインク量 $L C'$ は、元の濃シアンインクのインク量 $C$ に、係数 $(1 - \alpha)$ と、調整係数 $(C_v / C_{\max})$ とを乗じ、更に係数 $k_1$ を乗じることによって得られている。この係数 $k_1$ は、同じ印刷濃度を与えるための淡インクの量と濃インクの量との比であり、1よりも大
- 10 きな値（例えば3～4）である。マゼンタインクのインク量 $M'$ 、 $L M'$ も、係数 $\beta$ 、 $k_2$ を用いて同様にして算出されている。なお、シアン用の係数 $\alpha$ 、 $k_1$ としては、インク量 $C$ に応じて変化する値を予め設定しておいてもよい。マゼンタ用の係数 $\beta$ 、 $k_2$ も同様である。

- これらの例から理解できるように、1つあるいは複数の有彩色成分に関して濃
- 15 度の異なる複数種類のインク（「濃淡インク」と呼ぶ）を使用する場合にも、個々のインク毎に強度値や色調調整値を決定する必要は無く、各色成分毎に強度値や色調調整値を決定すれば十分である。

#### 産業上の利用可能性

- 20 この発明は、プリンタに画像を出力させるコンピュータや、プリンタそのものに適用可能である。

## 請求の範囲

1. モノクローム画像のための色調を設定する方法であって、

5 (a) モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有  
彩1次色インクの色成分の強度を1つの指定点で指定するためのインクカラーサ  
ークルを含む色調設定画面を表示する工程と、

(b) 前記インクカラーサークル内で指定された指定点の位置に応じて、前記モ  
ノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記3つの有彩1次インク  
の色成分の強度を決定する工程と、

10 を備え、

前記インクカラーサークルは、前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度が  
前記インクカラーサークル内の位置から視覚的に認識できるように構成されてい  
ることを特徴とする、方法。

15 2. 請求項1記載の方法であって、

前記3つの有彩1次色インクは、モノクローム画像の印刷時に使用される色変  
換用のルックアップテーブルであって画像の明度階調値を入力とし複数種類のイ  
ンクの使用量を出力とする1次元ルックアップテーブルにおいて出力の対象とな  
っているシアンインクとマゼンタインクとイエローインクである、方法。

20

3. 請求項1または2記載の方法であって、

前記インクカラーサークル内の任意の点は、前記インクカラーサークルに対応  
する仮想的な正三角形であるインクカラー三角形内の対応点にマッピングされて  
おり、

25 前記インクカラー三角形は、前記インクカラーサークルと共通する中心を有す  
る正三角形であって、前記対応点における3つの有彩1次色インクの色成分の強



度が、前記対応点から前記インクカラー三角形の3つの辺に至る3つの垂線の長さに応じて決定されるように構成されている、方法。

4. 請求項3記載の方法であって、

- 5 前記インクカラーサークル内の任意の点に対応する前記インクカラー三角形内の前記対応点は、前記インクカラーサークルの前記中心と前記任意の点とを結ぶ直線上に存在するようにマッピングされている、方法。

5. 請求項4記載の方法であって、

- 10 前記インクカラーサークルの外周上の任意の点に対応する前記インクカラー三角形内の前記対応点は、前記インクカラー三角形の辺上に存在するようにマッピングされている、方法。

6. 請求項5記載の方法であって、

- 15 前記インクカラーサークルの前記中心は無彩色を表しており、  
前記マッピングは、前記インクカラーサークルの前記中心に近い点ほど前記点の位置の変化に応じた前記3つの有彩1次インクの色成分の強度の変化が小さい非線形変換特性を有する、方法。

- 20 7. 請求項1ないし6のいずれかに記載の方法であって、

前記色調設定画面は、さらに、モノクローム見本画像を表示するための見本画像表示領域を含み、

- 前記工程(b)は、前記インクカラーサークルを用いて設定された前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度に応じて前記モノクローム見本画像の色調を調整する工程を含む、方法。
- 25

8. 請求項 1 記載の方法であって、

前記色調設定画面は、前記インクカラーサークルと、カラースライダとを表示可能である、方法。

5 9. 請求項 8 記載の方法であって、

前記カラースライダは、前記 3 つの有彩 1 次色インクの色成分の強さを設定するための 3 つのインクカラースライダを含む、方法。

10 10. 請求項 8 または 9 記載の方法であって、

前記色調設定画面は、前記インクカラーサークルを含む第 1 の画面と、前記カラースライダを含む第 2 の画面とを有し、前記第 1 と第 2 の画面はユーザの選択に応じて切り替えられて表示される、方法。

11 11. 請求項 10 記載の方法であって、

15 ユーザの選択に応じて前記第 1 の画面から前記第 2 の画面に切り替えられたときには、前記インクカラーサークル内の前記指定点で指定された色調が前記カラースライダに反映されて表示される、方法。

12 12. 請求項 11 記載の方法であって、

20 前記第 2 の画面から前記第 1 の画面に切り替えることをユーザが指示したときには、前記第 1 の画面への切り替えが禁止されて前記第 2 の画面の表示が維持されるか、または、前記第 1 の画面への切り替えが無効であることを示すための警告表示が行われる、方法。

25 13. 請求項 8 ないし 12 のいずれかに記載の方法であって、

前記色調設定画面は、複数の基本色調を設定するボタンを有しており、ユーザ

が1つの基本色調を選択したときに、選択された基本色調を示す位置に前記インクカラーサークル内の前記指定点および前記カラスライダのスライダ位置が表示される、方法。

- 5        14. 請求項1ないし13のいずれかに記載の方法であって、さらに、
- (c) 画像の明度階調値を入力とし、複数の有彩色インクを含む複数種類のインクの使用量を出力とする基準1次元ルックアップテーブルを準備する工程と、
- (d) 前記工程(b)で決定された3つの有彩1次色インクの色成分の強度に応じて前記基準1次元ルックアップテーブルにおける前記複数の有彩色インクの使用
- 10        用量を調整することによって、モノクローム画像の印刷に使用される印刷実行用1次元ルックアップテーブルを生成する工程と、
- を備える方法。

15. 請求項14記載の方法であって、
- 15        同一の色成分について濃度の異なる複数の濃淡インクを利用可能であり、
- 前記複数の濃淡インクに対しては、同一の色成分強度値を使用してインク使用量の調整を行う、方法。

16. 請求項1ないし15のいずれかに記載の方法であって、さらに、
- 20        前記各色成分の強度値に基づいて、各色成分のインク量調整値を決定する工程と、
- 前記各色成分のインク量調整値を使用して各色成分のインク使用量を調整する工程と、
- を含み、
- 25        前記各色成分の強度値と各色成分のインク量調整値との関係が、各色成分毎に独立に設定されている、方法。

17. モノクローム画像のための色調を設定する方法であって、

(a) モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有  
5 彩1次色インクの色成分の強度を1つの指定点で指定するためのインクカラー三  
角形を含む色調設定画面を表示する工程と、

(b) 前記インクカラー三角形内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノ  
クローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記3つの有彩1次インクの色  
成分の強度を決定する工程と、

を備え、

10 前記インクカラー三角形は、前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度が前  
記インクカラー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されているこ  
とを特徴とする、方法。

18. モノクローム画像の印刷のための色調を設定する装置であって、

15 モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有彩1  
次色インクの色成分の強度を1つの指定点で指定するためのインクカラーサーク  
ルまたはインクカラー三角形を含む色調設定画面を表示するユーザインターフェ  
ース部と、

前記インクカラーサークル内または前記インクカラー三角形内で指定された指  
20 定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、  
前記3つの有彩1次インクの色成分の強度を決定する色調決定部と、  
を備え、

前記インクカラーサークルまたは前記インクカラー三角形は、前記3つの有彩  
1次色インクの色成分の強度が前記インクカラーサークルまたは前記インクカラ  
25 ー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とす  
る、装置。

19. モノクローム画像の印刷のための色調を設定するためのコンピュータプログラムであって、

モノクローム画像の色調を設定するための色調設定画面として、3つの有彩1  
5 次色インクの色成分の強度を1つの指定点で指定するためのインクカラーサークルまたはインクカラー三角形を含む色調設定画面を表示する機能と、

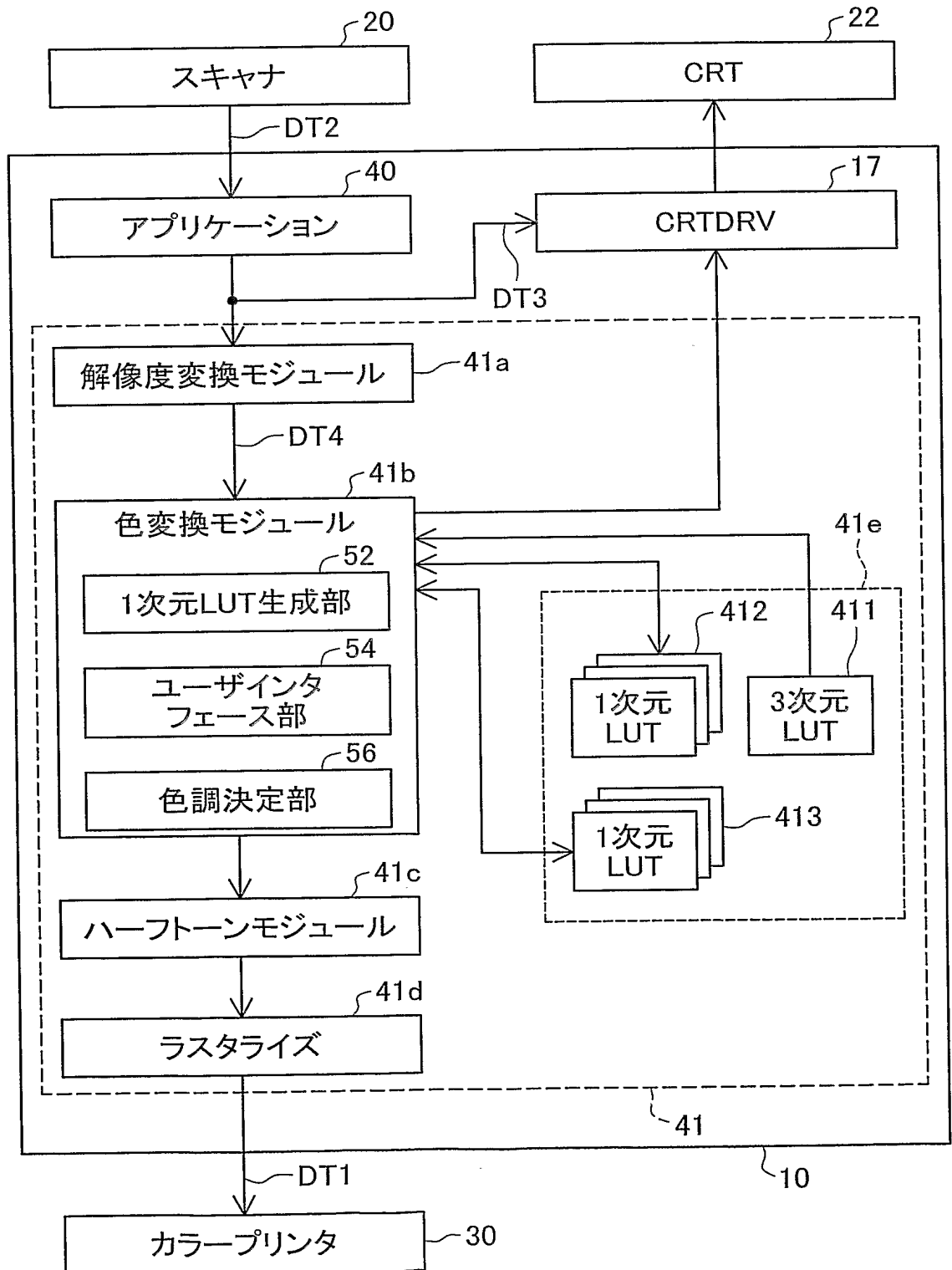
前記インクカラーサークル内または前記インクカラー三角形内で指定された指定点の位置に応じて、前記モノクローム画像の色調を規定するパラメータとして、前記3つの有彩1次インクの色成分の強度を決定する機能と、

10 をコンピュータに実現させるコンピュータプログラムであり、

前記インクカラーサークルまたは前記インクカラー三角形は、前記3つの有彩1次色インクの色成分の強度が前記インクカラーサークル内または前記インクカラー三角形内の位置から視覚的に認識できるように構成されていることを特徴とする、コンピュータプログラム。

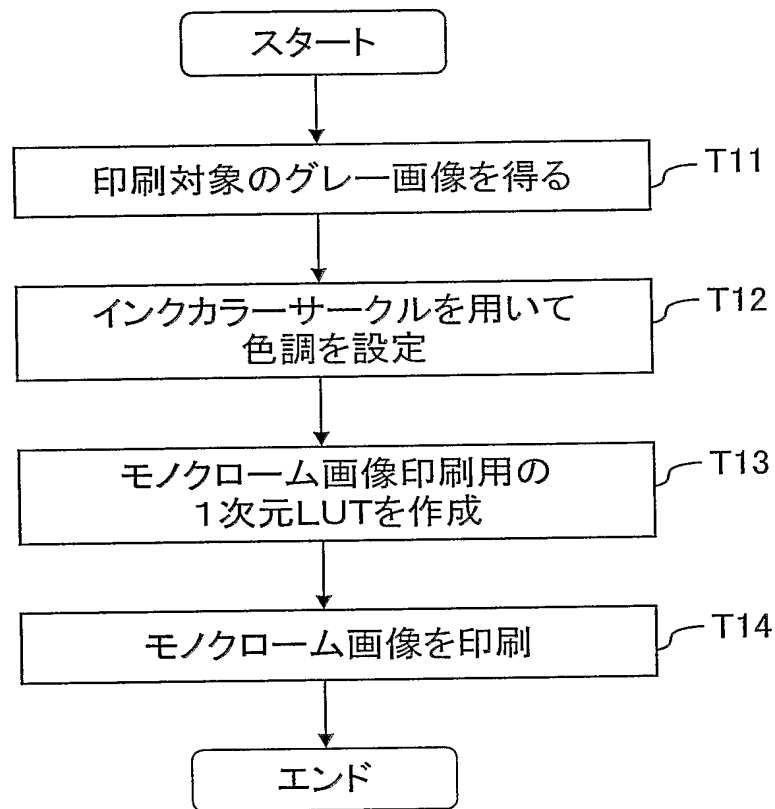
1/19

図 1



2/19

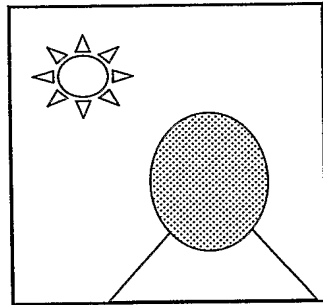
図 2



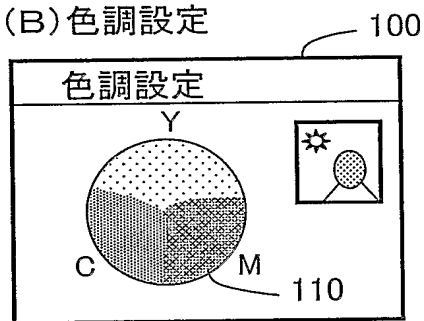
3/19

図 3

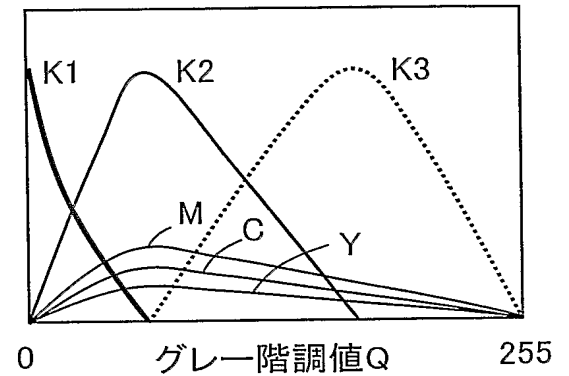
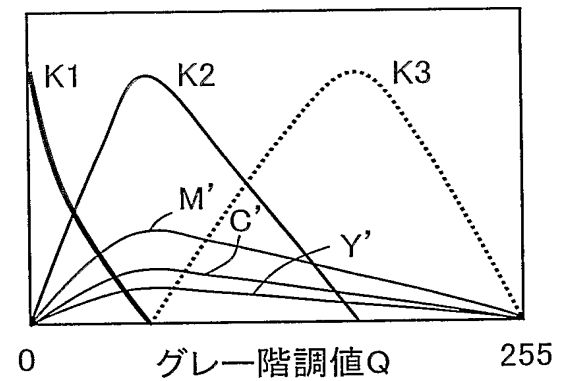
(A) 印刷対象画像



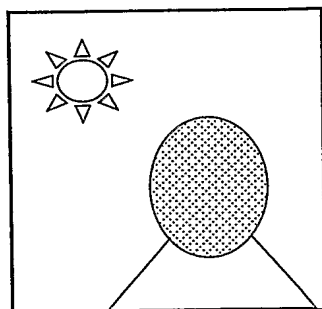
(B) 色調設定



(C) 基準1次元LUT412

(D) モノクローム画像印刷  
1次元LUT413

(E) モノクローム画像印刷



$$C' = C \times (C_v / C_{\max})$$

$$M' = M \times (M_v / M_{\max})$$

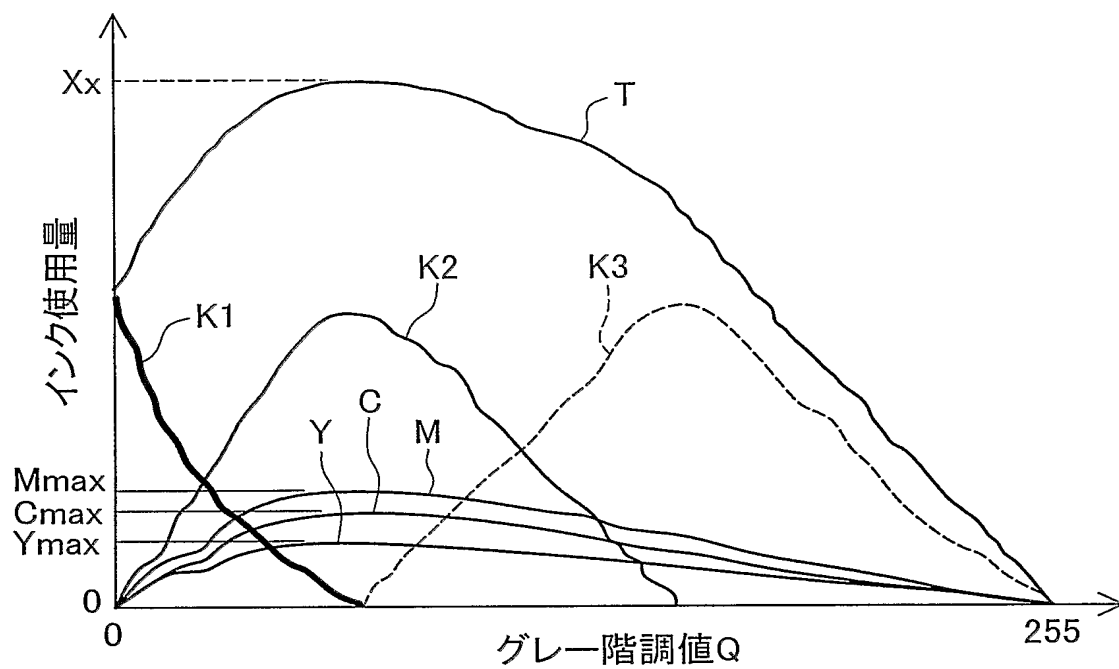
$$Y' = Y \times (Y_v / Y_{\max})$$



4/19

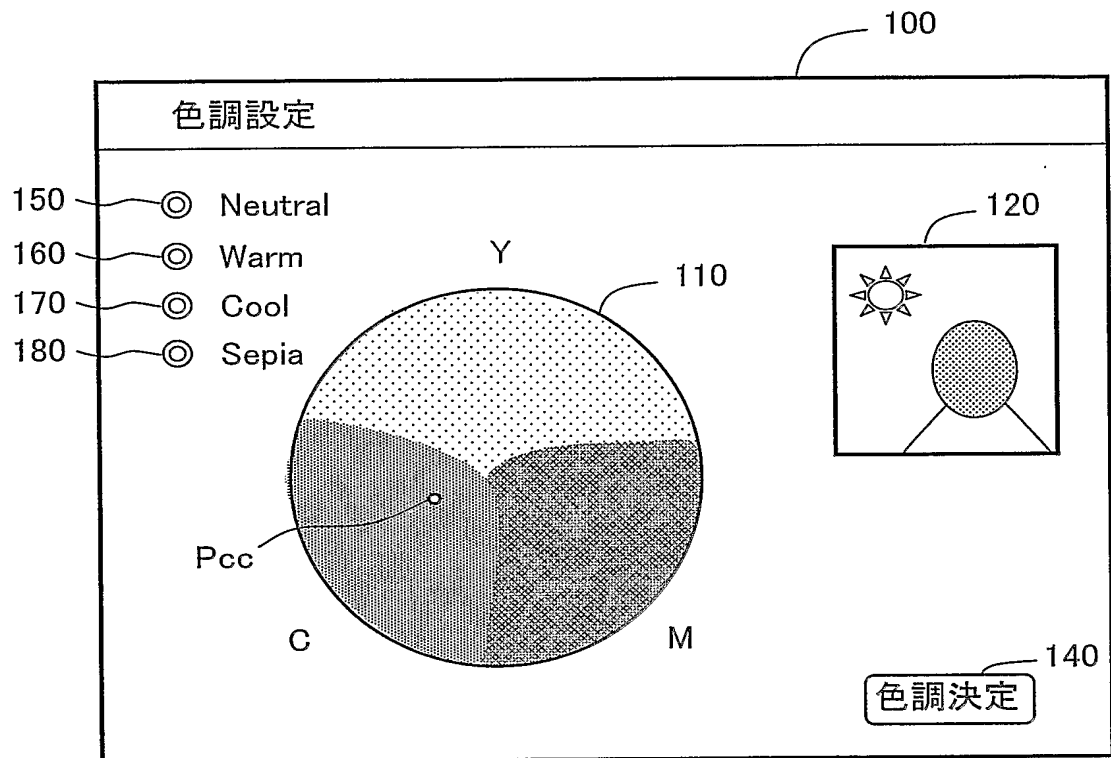
図 4

基準1次元LUT412



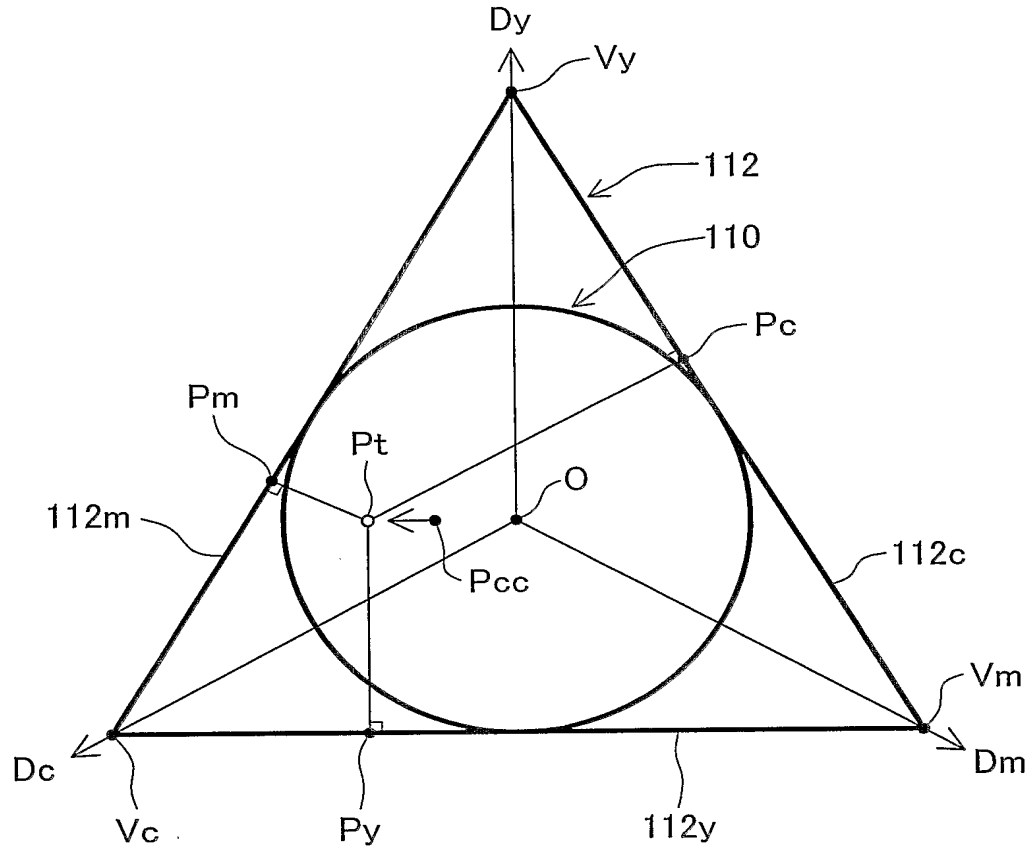
5/19

図 5



6/19

図 6



インクカラーサークル内の任意の点 $P_{cc}$ の  
対応点 $P_t$ に対する色成分強度値 $I_c, I_m, I_y$

$$I_c = \frac{Q_c}{Q_c + Q_m + Q_y}$$

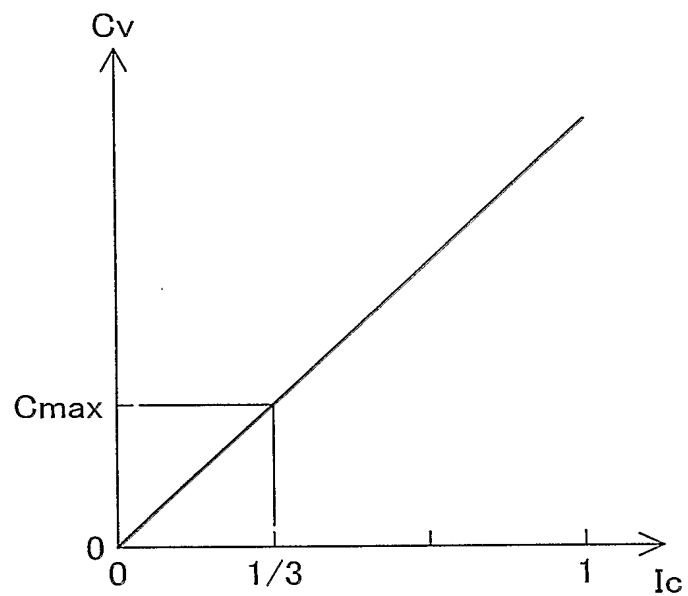
$$I_m = \frac{Q_m}{Q_c + Q_m + Q_y}$$

$$I_y = \frac{Q_y}{Q_c + Q_m + Q_y}$$

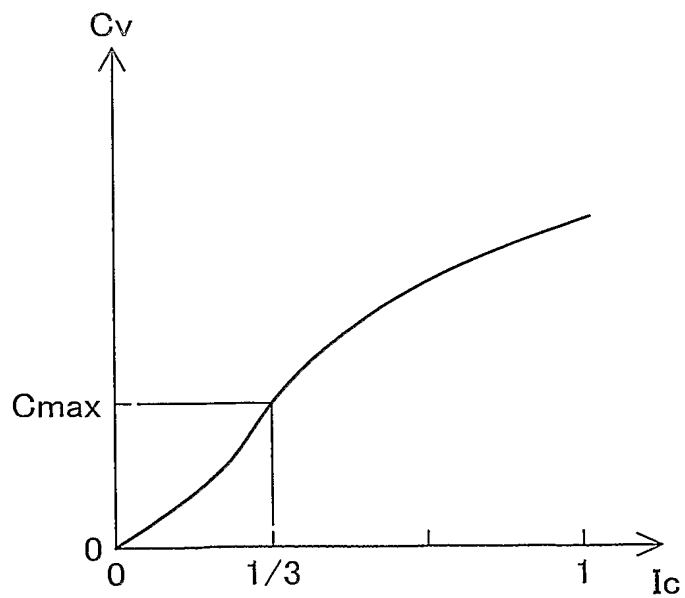
$$Q_c = \overline{PtP_c}, Q_m = \overline{PtP_m}, Q_y = \overline{PtP_y}$$

7/19

図 7

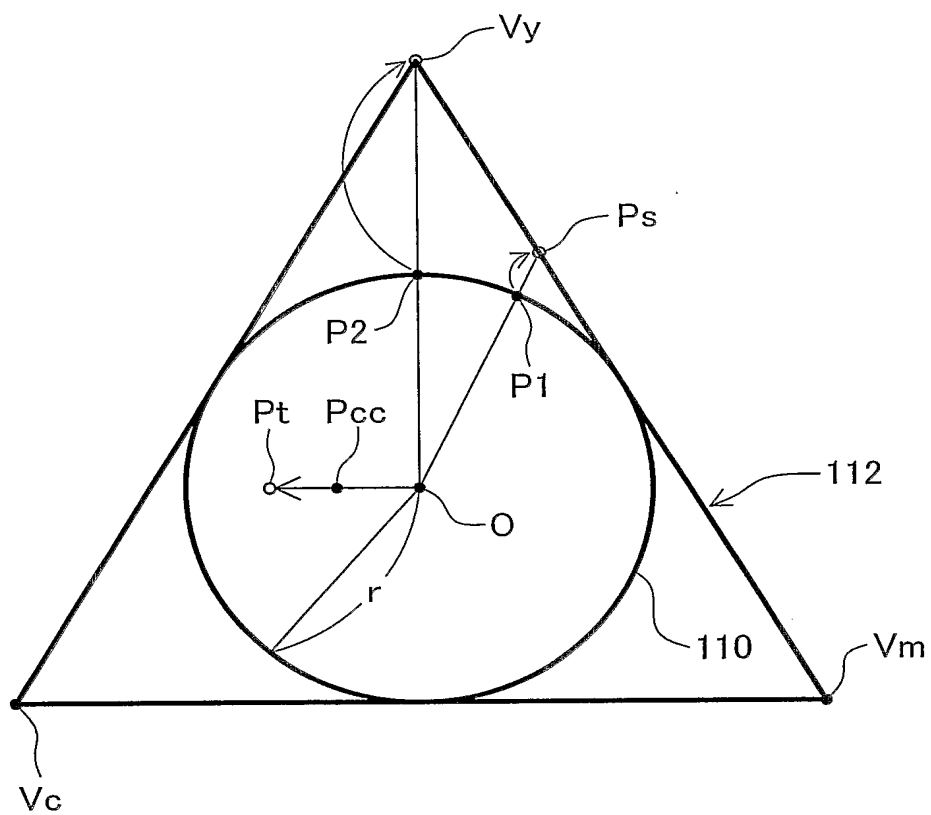
(A) 色成分強度値 $I_c$ と色調調整値 $C_v$ の関係

(B)



8/19

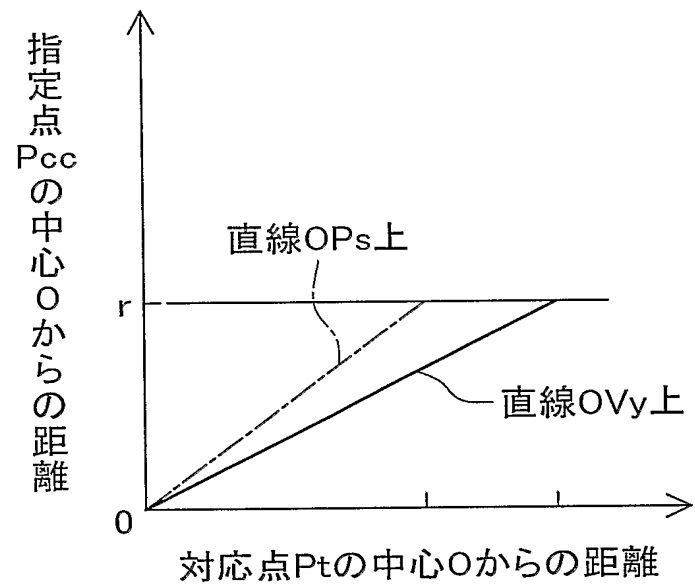
図 8



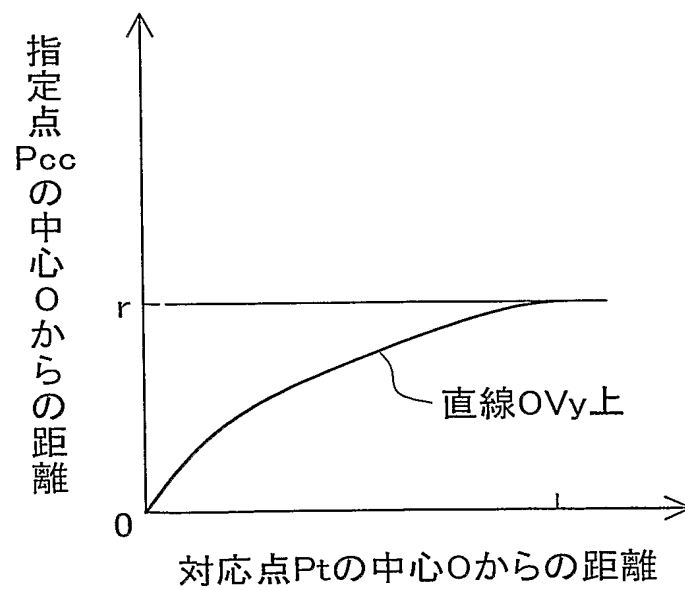
9/19

図 9

## (A) 線形変換



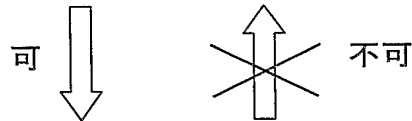
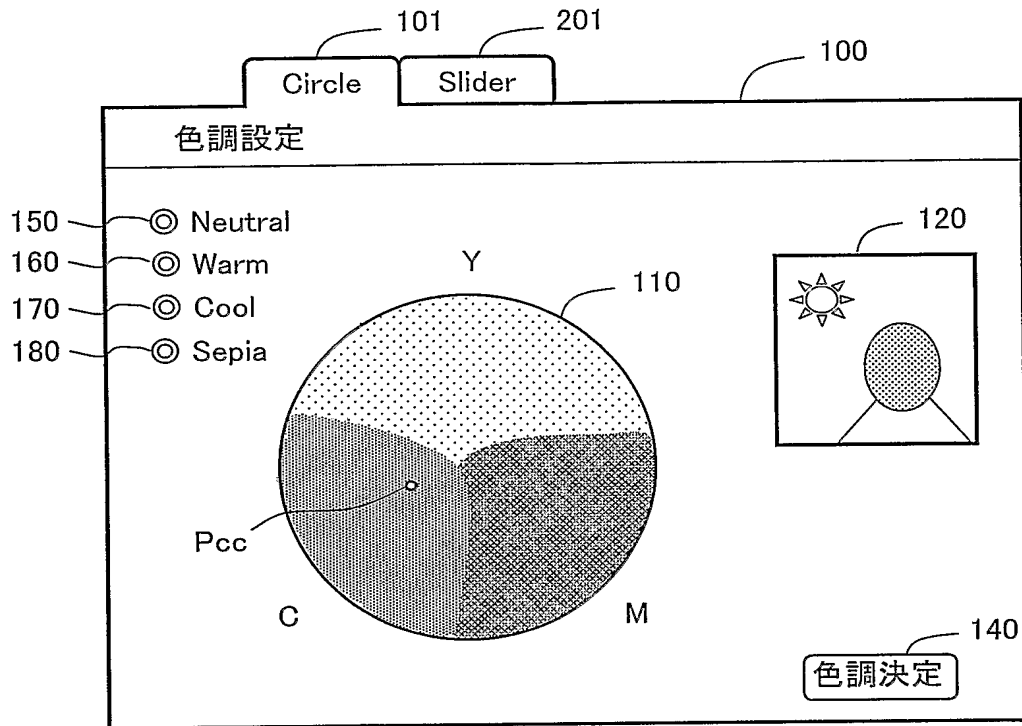
## (B) 非線形変換



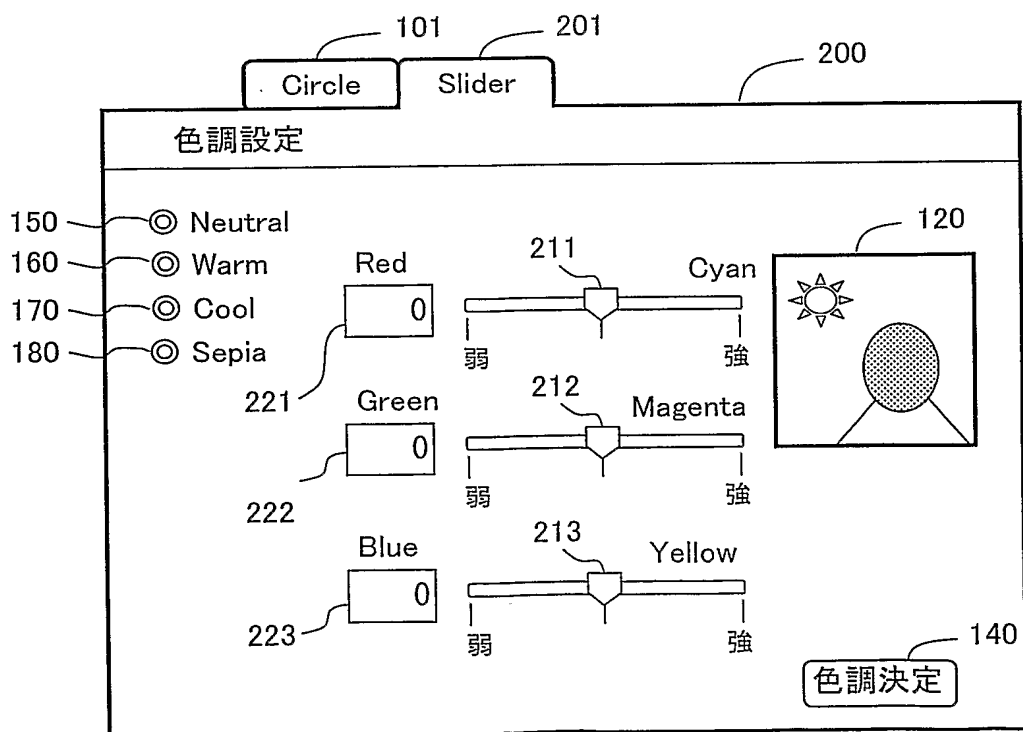
10/19

図 10

## (A) カラーサークル表示

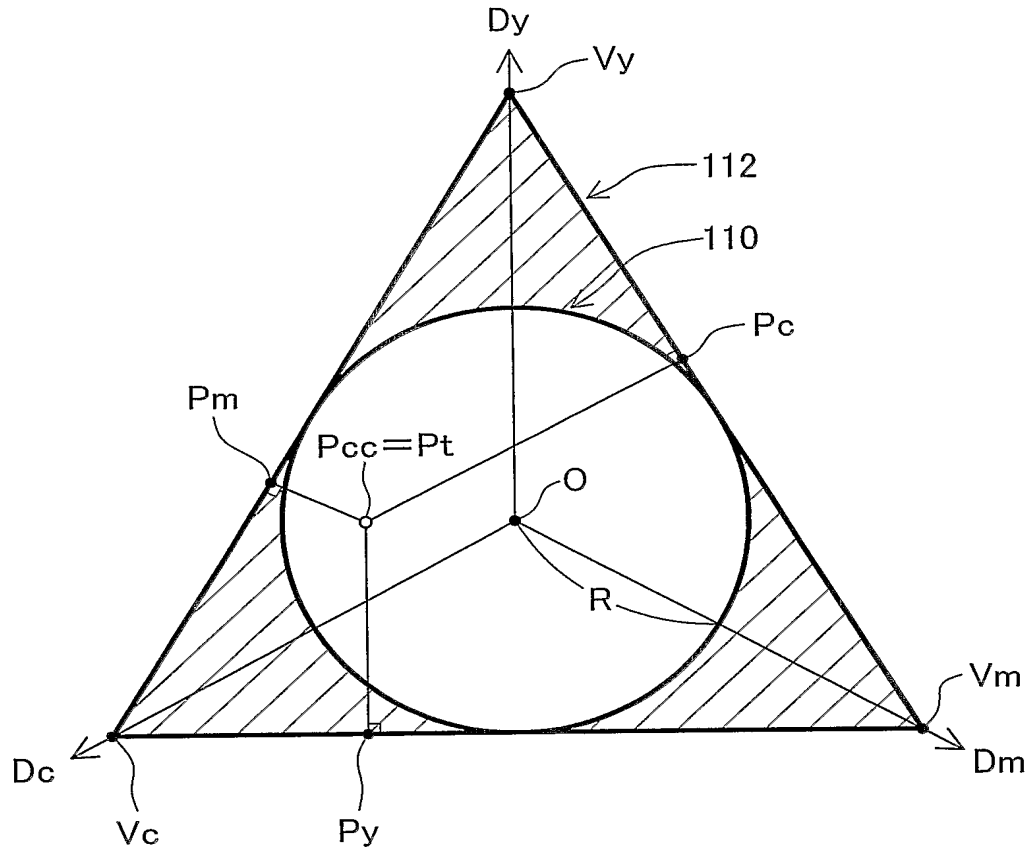


## (B) カラースライダ表示



11/19

図 11



インクカラーサークル内の任意の点 $P_{cc}(=P_t)$   
 に対する色成分強度値 $I_c, I_m, I_y$

$$I_c = \frac{Q_c}{2R}$$

$$I_m = \frac{Q_m}{2R}$$

$$I_y = \frac{Q_y}{2R}$$

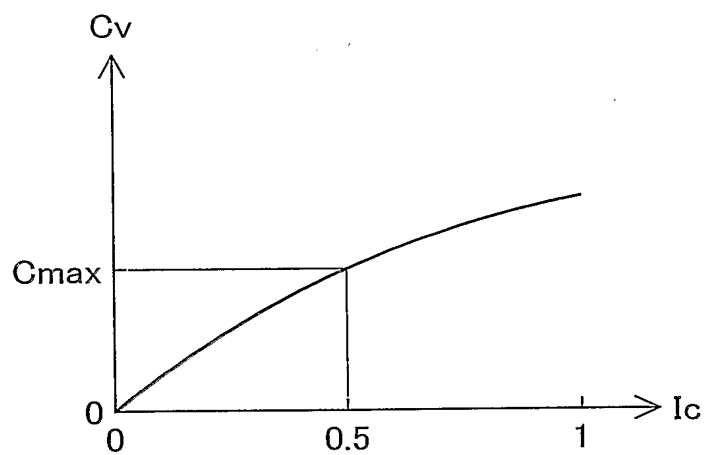
$$Q_c = \overline{P_t P_c}, Q_m = \overline{P_t P_m}, Q_y = \overline{P_t P_y}$$



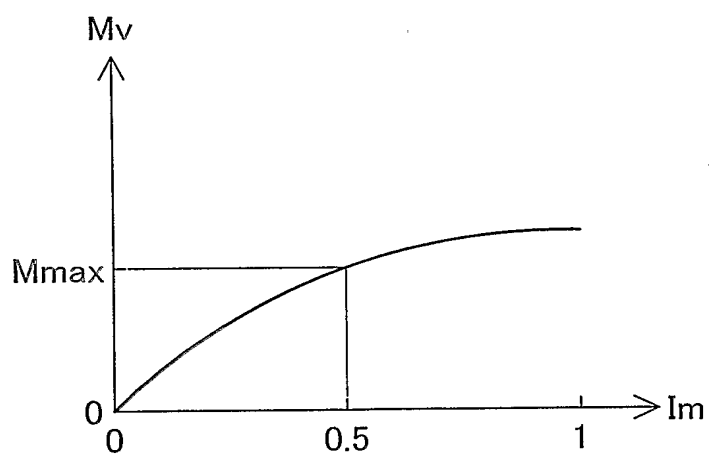
12/19

図 12

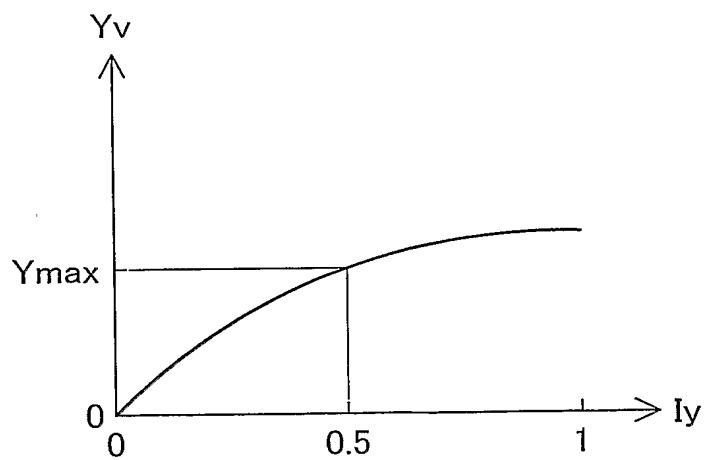
(A)



(B)



(C)



13/19

図 13

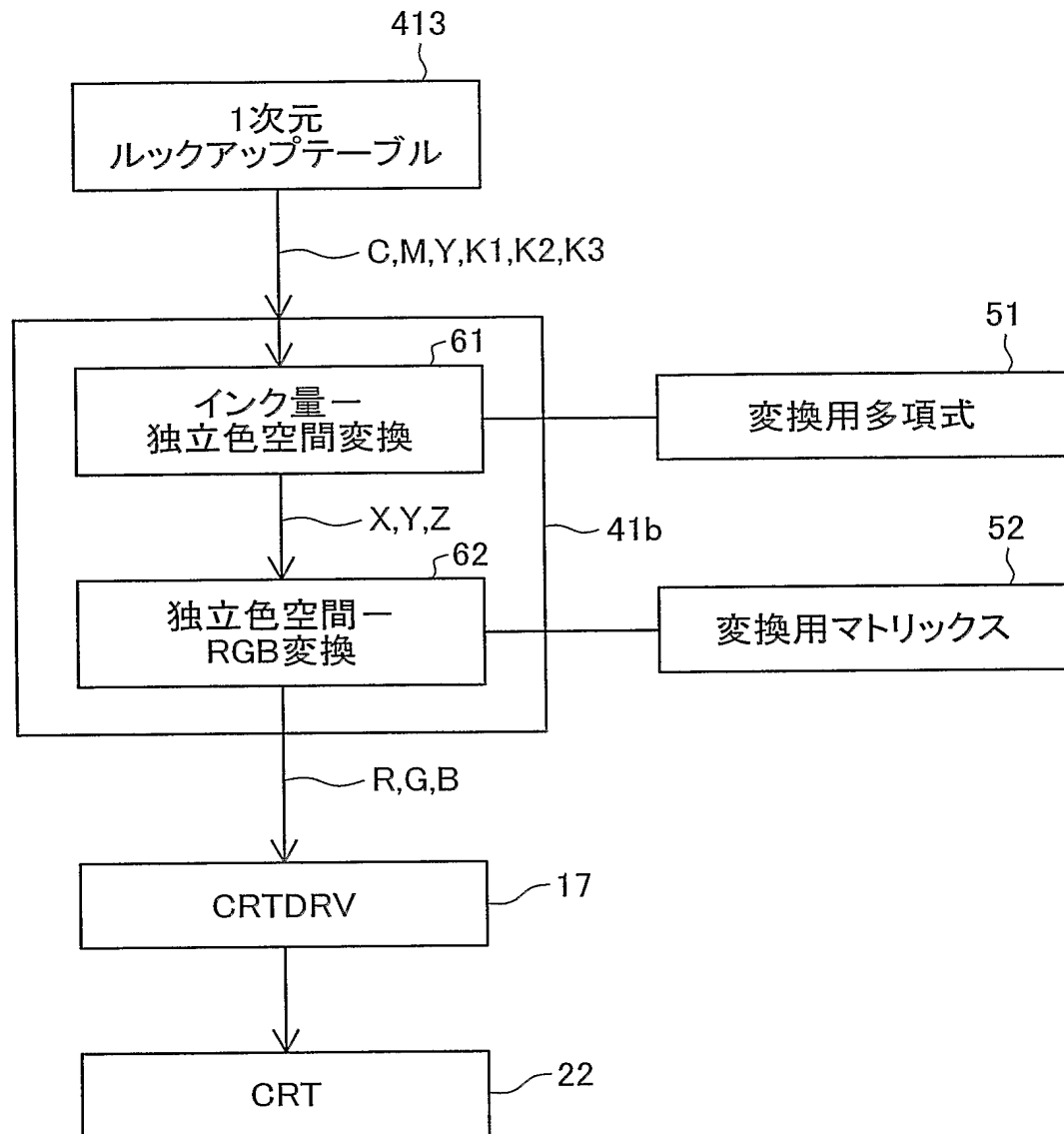
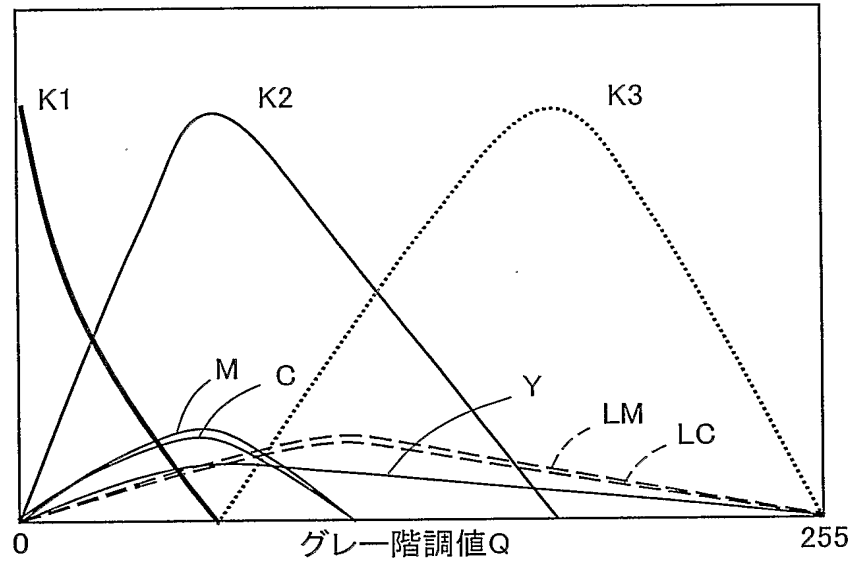
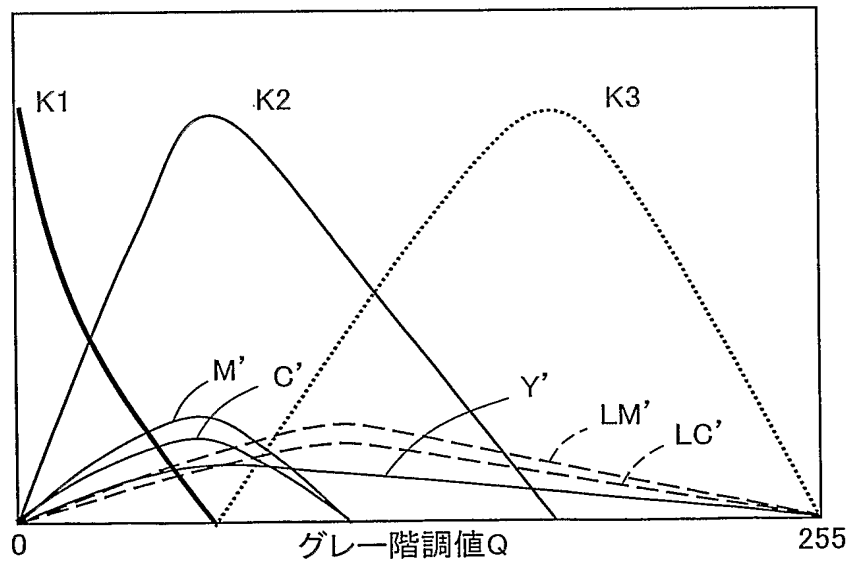


図 14

(A) 基準1次元LUT412a (8色インク用)



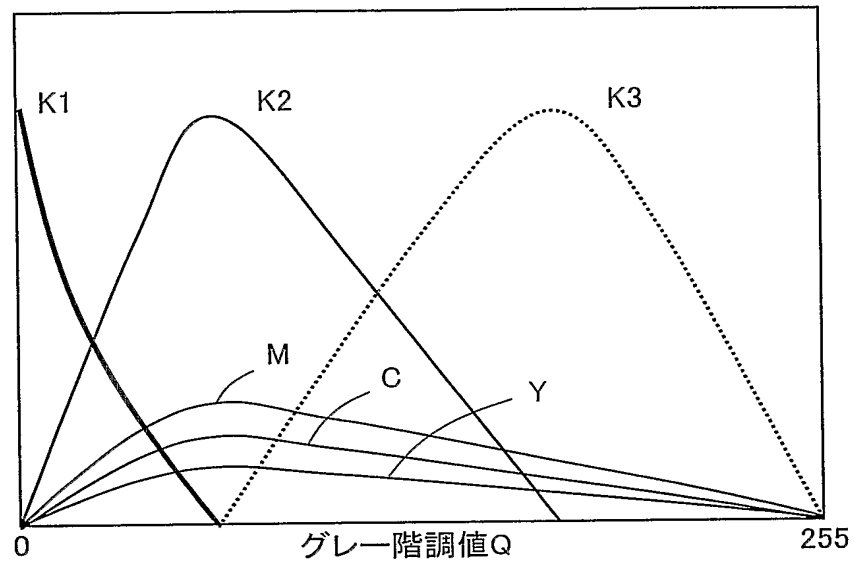
(B) モノクローム画像印刷用1次元LUT413a (8色インク用)



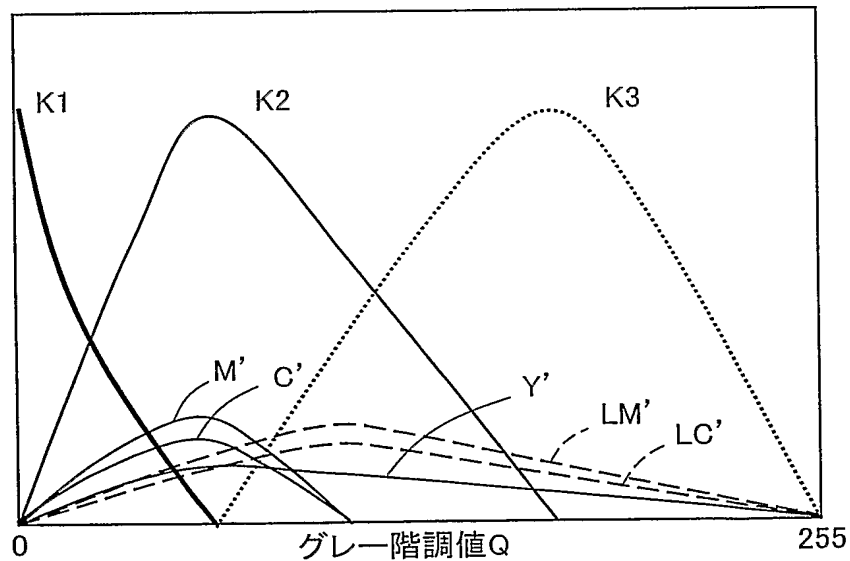
$$\begin{aligned}
 C' &= C \times (C_v / C_{\max}) \\
 LC' &= LC \times (C_v / C_{\max}) \\
 M' &= M \times (M_v / M_{\max}) \\
 LM' &= LM \times (M_v / M_{\max}) \\
 Y' &= Y \times (Y_v / Y_{\max})
 \end{aligned}$$

図 15

(A) 基準1次元LUT412 (6色インク用)



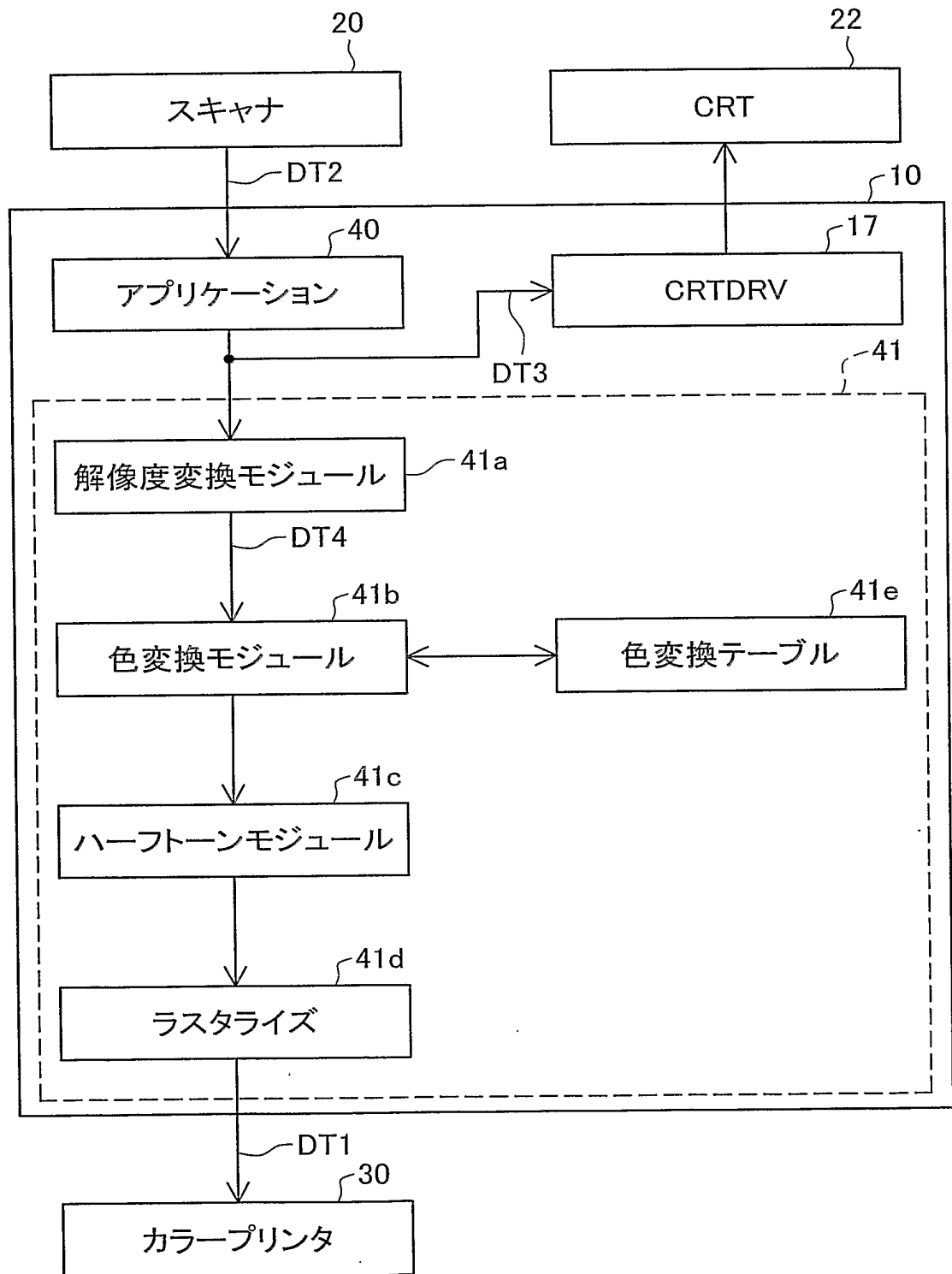
(B) モノクローム画像印刷用1次元LUT413a (8色インク用)



$$\begin{aligned}
 C' &= \alpha C \times (Cv / Cmax) \\
 LC' &= k1 (1 - \alpha) C \times (Cv / Cmax) \\
 M' &= \beta M \times (Mv / Mmax) \\
 LM' &= k2 (1 - \beta) M \times (Mv / Mmax) \\
 Y' &= Y \times (Yv / Ymax)
 \end{aligned}$$

16/19

図 16



17/19

図 17

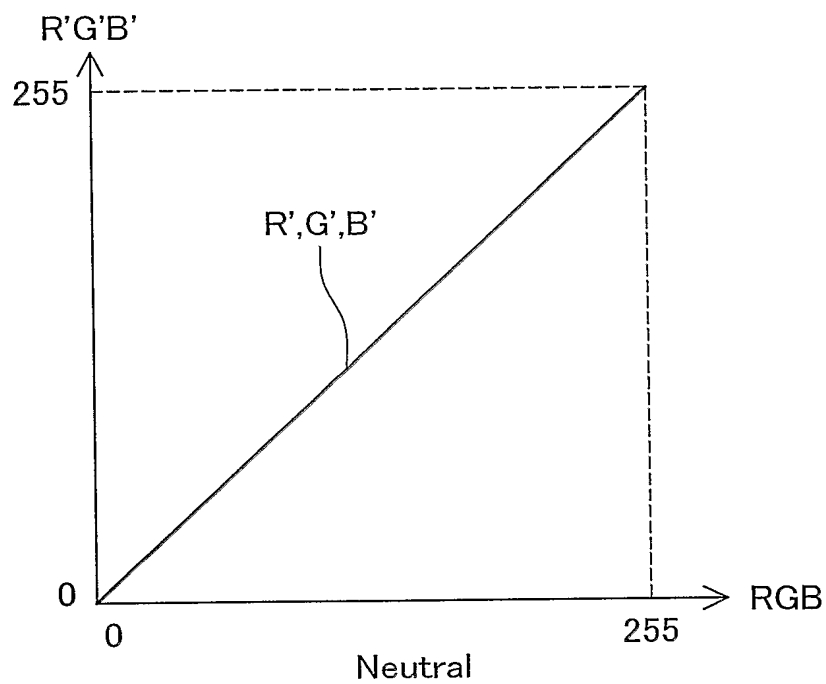
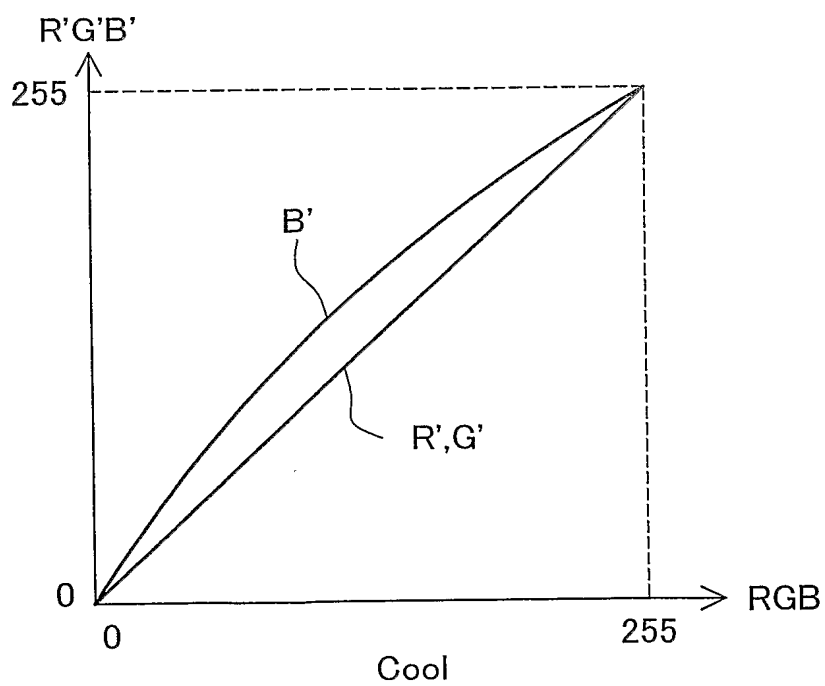


図 18



18/19

図 19

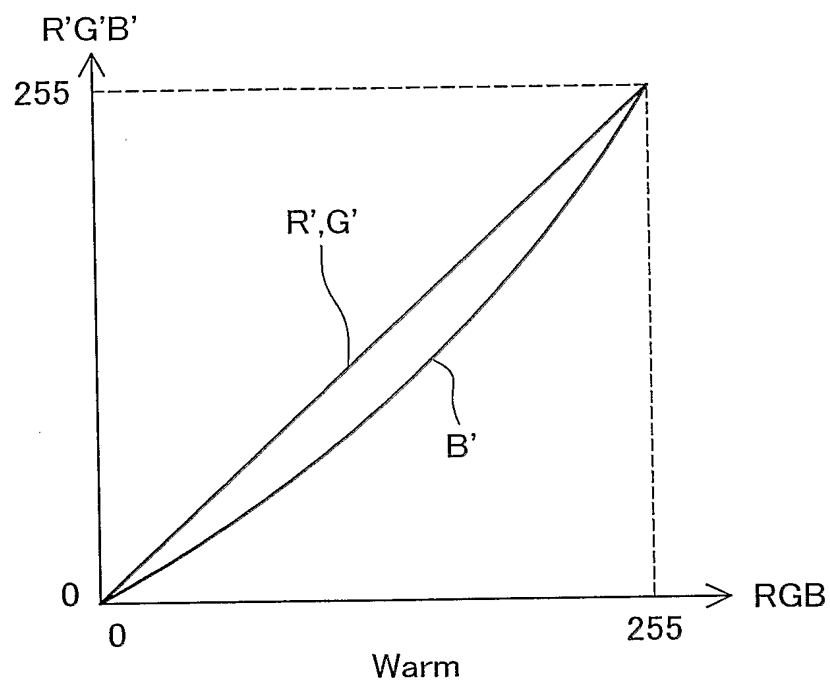
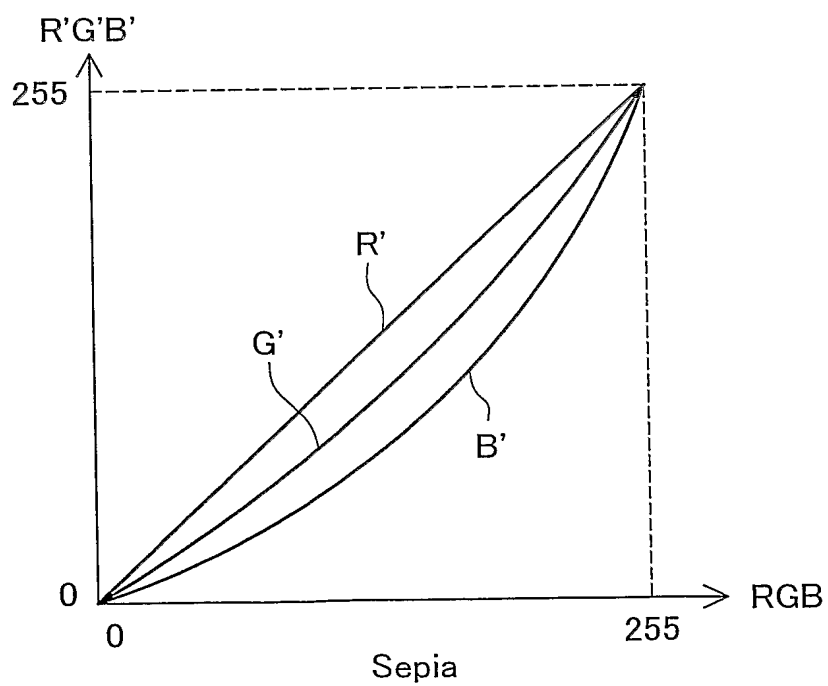
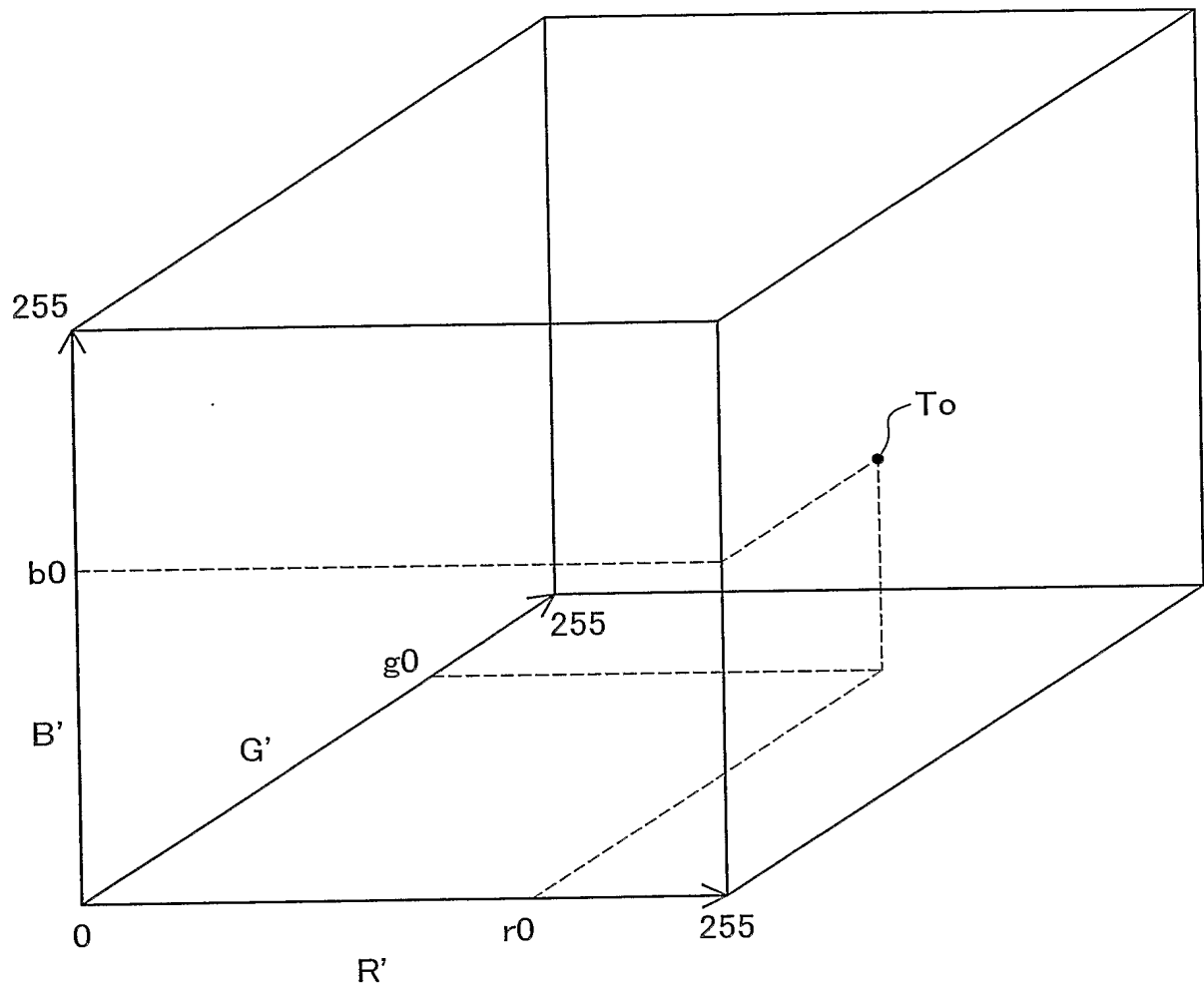


図 20



19/19

図 21





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010693

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H04N1/46, 1/60, G06T1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H04N1/46, 1/60, G06T1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-355584 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 24 December, 1999 (24.12.99), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-7, 8-13, 14-19
Y	JP 09-298673 A (Casio Computer Co., Ltd.), 18 November, 1997 (18.11.97), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-7, 8-13, 14-19
Y	JP 2001-331164 A (ESPECIALLY APPROVED CORPORATION INFORMATION-TECHNOLOGY PROMOTION AGENCY, MINORINO SATO INC., ACTA PLANNING NETWORK INC.), 30 November, 2001 (30.11.01), Full text; Figs. 1 to 23 & WO 1091101 A1	1-7, 8-13, 14-19

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
22 October, 2004 (22.10.04)

Date of mailing of the international search report  
09 November, 2004 (09.11.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/010693

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-13628 A (Ricoh System Kaihatsu Co., Ltd., Silver Seiko Ltd.), 14 January, 2000 (14.01.00), Full text; Figs. 1 to 24 (Family: none)	1-7, 8-13, 14-19
Y A	JP 11-196285 A (Canon Inc.), 21 January, 1999 (21.07.99), Full text; Figs. 1 to 19 & US 6701011 B & JP 10-210306 A & JP 11-32227 A	8-13 1-7, 14-19
Y A	JP 2002-209084 A (Seiko Epson Corp.), 26 July, 2002 (26.07.02), Full text; Figs. 1 to 13 & EP 1223745 A3 & US 2002-89514 A1 & US 2002-89686 A1 & US 2002-97436 A1 & JP 2002-209083 A & JP 2002-208018 A & JP 2002-269550 A & JP 2002-288682 A & JP 2002-307789 A & JP 2002-314833 A & CN 1379584 A & US 2003-2060 A1	8-13 1-7, 14-19
Y A	JP 2000-151985 A (Konica Corp.), 30 May, 2000 (30.05.00), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	8-13 1-7, 14-19
Y A	JP 10-285414 A (Ricoh System Kaihatsu Co., Ltd.), 23 October, 1998 (23.10.98), Full text; Figs. 1 to 15 (Family: none)	8-13 1-7, 14-19

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04N1/46、1/60、G06T 1/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04N1/46、1/60、G06T 1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 11-355584 A (富士写真フイルム株式会社), 1999. 12. 24, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-7, 8-13, 14-19
Y	J P 09-298673 A (カシオ計算機株式会社), 1997. 11. 18, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-7, 8-13, 14-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 10. 2004

国際調査報告の発送日

09.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

仲間 晃

5 V

8834

電話番号 03-3581-1101 内線 3571

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-331164 A (特別認可法人情報処理振興事業協会、株式会社みのりの里、株式会社アクタプランニングネットワーク), 2001. 11. 30, 全文, 第1-23図 & WO 1091101 A1	1-7, 8-13, 14-19
Y	J P 2000-13628 A (リコーシステム開発株式会社、シルバー精工株式会社), 2000. 1. 14, 全文, 第1-24図 (ファミリーなし)	1-7, 8-13, 14-19
Y	J P 11-196285 A (キヤノン株式会社), 1999. 7. 21, 全文, 第1-19図 & US 6701011 B & J P 10-210306 A & J P 11-32227 A	8-13
A		1-7, 14-19
Y	J P 2002-209084 A (セイコーエプソン株式会社), 2002. 7. 26, 全文, 第1-13図 & EP 1223745 A3 & US 2002-89514 A1 & US 2002-89686 A1 & US 2002-97436 A1 & J P 2002-209083 A & J P 2002-208018 A & J P 2002-269550 A & J P 2002-288682 A & J P 2002-307789 A & J P 2002-314833 A & CN 1379584 A & US 2003-2060 A1	8-13
A		1-7, 14-19
Y	J P 2000-151985 A (コニカ株式会社), 2000. 5. 30, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	8-13
A		1-7, 14-19
Y	J P 10-285414 A (リコーシステム開発株式会社), 1998. 10. 23, 全文, 第1-15図 (ファミリーなし)	8-13
A		1-7, 14-19